



**Ana Filipa Ferreirinho Diogo**

Licenciada em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

## **Um modelo de reutilização de caixas do fornecedor: caso de estudo**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Ana Paula Ferreira Barroso, Profes-  
sora Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade  
Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: Professor Doutor Rogério Salema Araújo Puga Leal

Vogais: Professora Doutora Virgínia Helena de Campos Machado

Professora Doutora Ana Paula Ferreira Barroso

Senhor João Carlos Nolan Pereira



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Março, 2015**



## **Um modelo de reutilização de caixas de fornecedor: caso de estudo**

Copyright © Ana Filipa Ferreirinho Diogo, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.



## Agradecimentos

À Professora Ana Paula Barroso, orientadora da dissertação, pela disponibilidade e orientação dada durante o desenvolvimento da dissertação.

Aos Gestores Operacionais da Empresa pela oportunidade de integrar o plano de ação e recursos, pelo apoio dado durante todo o projeto e pela disponibilidade de tempos e meios na realização da dissertação.

À minha família e amigos, aos meus pais por todo o incentivo e acompanhamento durante todo o meu percurso. Em especial à minha irmã por toda a motivação, disponibilidade e paciência.

A todos o meu bem-haja.



## Resumo

O grande desafio atual das empresas assenta na preocupação acrescida com a sustentabilidade. Garantir o futuro sustentável das próximas gerações, contribuindo simultaneamente para a concretização económica e social das empresas.

A insistência na reutilização de recursos e na redução da criação de resíduos levou ao desencadear desta dissertação, propondo num entreposto, de largas dimensões, associado ao retalho especializado, a redução da criação de resíduos em cartão, com a reutilização de caixas provenientes de fornecedores. Tomando uma só ação consegue-se a redução no impacto ambiental, com a reutilização do cartão e um impacto económico, havendo um benefício financeiro associado pela não compra de caixas novas.

Com este estudo pretende-se, ainda, a redução de desperdício, através da redução da logística associada ao processo de recolha de cartão e da movimentação de materiais e pessoas. Estabelecido um objetivo inicial de uma redução de custos de 60 000€ por ano com a implementação do processo de reutilização de caixas de fornecedores e realizadas algumas avaliações intermédias no decorrer da implementação do projeto estima-se que o valor de poupança possa ascender aos 120 000€ por ano.

São, ainda, propostas outras oportunidades para melhorar o processo de recolha de cartão, como o reposicionamento de um compactador e a inclusão de um montacargas para facilitar o fluxo de paletes dentro do entreposto. Foi igualmente proposta a fixação das caixas nas localizações de armazenagem do entreposto, por forma a aumentar o índice de reutilização de caixas de fornecedor.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Retalho, Reutilização, Armazenagem





# Abstract

The great challenge for the companies is based on the increased concern about the sustainability. Ensure a sustainable future for the next generations, simultaneously contributing for economic and social achievement of the companies.

The insistence on the reuse of resources and reducing waste creation led to the development of this dissertation, proposing in a warehouse which has large dimensions, associated to the specialized retail, reducing the creation of card waste by reusing cardboard boxes from suppliers. Taking a single action we can reduce the environmental impact by reusing the cardboard and an economic impact, with a financial benefit associated by not buying new cardboard boxes.

With this study is intended to further reduce of wasting, which consist in reducing the logistic associated with cardboard collection process and reducing movement of material and personnel. Established an initial goal of a reduction in cost of 60000€ per year, with the implementation of the process of reuse cardboard boxes from suppliers, made interim evaluations during the project, we estimate that the savings amount can ascend the 120000€ per year.

Have already been proposed other opportunities to improve the process of cardboard boxes collecting, with the reposition of a compactor, including a fright lifts to facilitate the flow of pallets within warehouse. It was also proposed fixed boxes in locations, in order to increase the index of reuse cardboard boxes that come from suppliers.

**Keywords:** Sustainability, Retail, Reuse, Warehousing



# Índice

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 ENQUADRAMENTO .....	1
1.2 OBJETIVO .....	2
1.3 METODOLOGIA.....	3
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	6
<b>CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>7</b>
2.1 LOGÍSTICA E GESTÃO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO.....	7
2.2 O NEGÓCIO RETALHISTA.....	8
2.3 ENTREPÓSITOS.....	9
2.3.1 <i>Operações logísticas de armazenagem</i> .....	10
2.4 TECNOLOGIAS NA GESTÃO DE ARMAZÉNS .....	13
2.4.1 <i>Voice picking</i> .....	13
2.4.2 <i>Pick-to-light</i> .....	14
2.4.3 <i>Put-to-light</i> .....	15
2.4.4 <i>A importância da radiofrequência</i> .....	15
2.4.5 <i>Radio frequency identification</i> .....	16
2.5 ARMAZÉNS AUTOMATIZADOS.....	17
2.6 KAIZEN .....	17
2.6.1 <i>MUDAS</i> .....	18
2.6.2 <i>5S</i> .....	20
2.6.3 <i>Ciclo de Deming</i> .....	21
2.7 PENSAMENTO <i>LEAN</i> .....	22
2.8 SUSTENTABILIDADE.....	23
<b>CAPÍTULO 3 - CASO DE ESTUDO .....</b>	<b>27</b>
3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	27
3.1.1 <i>A cadeia de abastecimento</i> .....	27
3.1.2 <i>Organograma do Entrepósito</i> .....	29
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO ENTREPÓSITO .....	30
3.2.1 <i>Sistema de automação</i> .....	31
3.2.2 <i>Acessórios à operação</i> .....	32
3.2.3 <i>Operações logísticas do Entrepósito</i> .....	34
3.3 NEGÓCIO TÊXTIL .....	42
<b>CAPÍTULO 4 - REUTILIZAÇÃO DE CAIXAS DE FORNECEDOR.....</b>	<b>43</b>
4.1 REVISÃO DE PROCESSOS .....	43
4.1.1 <i>Aprovisionamento</i> .....	43
4.1.2 <i>Triagem de caixas</i> .....	45

4.1.3	<i>Recolha de caixas.....</i>	46
4.2	REUTILIZAÇÃO DE CAIXAS NO <i>PICKING</i> NORMAL.....	47
4.3	ANÁLISE DE CUSTOS .....	49
4.3.1	<i>Número de caixas reutilizadas.....</i>	50
4.3.2	<i>Taxas de reutilização.....</i>	51
4.3.3	<i>Benefício financeiro.....</i>	53
4.4	REUTILIZAÇÃO DE CAIXAS NO <i>AUTOMATIC PICKING SYSTEM</i> .....	56
4.5	CAIXAS RECECIONADAS.....	57
4.6	OUTRAS OPORTUNIDADES DE MELHORIA .....	58
4.6.1	<i>Caixas plásticas nas localizações .....</i>	58
4.6.2	<i>Monta-cargas .....</i>	59
4.6.3	<i>Reposicionamento do compactador .....</i>	61
<b>CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO.....</b>		<b>63</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>		<b>67</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>75</b>
ANEXO I – AMOSTRA DO NÚMERO DE UNIDADES POR CAIXA .....		75
ANEXO II – <i>TEMPLATE</i> DA FOLHA DE REGISTOS .....		77
ANEXO III – RECOLHA DE DADOS DE CAIXAS DE FORNECEDOR .....		79
ANEXO IV – TAXAS DE REUTILIZAÇÃO .....		81
ANEXO V – DADOS DE ANÁLISE PARA INCLUSÃO DE UM MONTA-CARGAS.....		85

# Índice de figuras

FIGURA 2.1 – OPERAÇÃO DE <i>CROSS-DOCKING</i> .....	12
FIGURA 2.2 - MATERIAL DE <i>VOICE PICKING</i> PARA OS PREPARADORES .....	14
FIGURA 2.3 – ETAPAS DOS 5S.....	20
FIGURA 2.4 - CICLO DE DEMING .....	21
FIGURA 2.5 - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	24
FIGURA 3.1 - CADEIA DE ABASTECIMENTO DO CASO DE ESTUDO .....	28
FIGURA 3.2 - ORGANOGRAMA DO ENTREPOSTO.....	29
FIGURA 3.3 -DESENHO DO ENTREPOSTO.....	31
FIGURA 3.4 - EURO-PALETE .....	33
FIGURA 3.5 – EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE PALETES.....	34
FIGURA 3.6 - OPERAÇÕES LOGÍSTICAS NO ENTREPOSTO.....	34
FIGURA 3.7 - <i>SORTER</i> DE UNIDADES.....	40
FIGURA 4.1 - CAIXAS DANIFICADAS NAS PRATELEIRAS.....	44
FIGURA 4.2 – IDENTIFICAÇÕES DE LOCAIS PARA SEGREGAÇÃO DE CAIXAS .....	45
FIGURA 4.3 - ETIQUETA AZUL PARA IDENTIFICAÇÃO DE <i>ORDER TYPE</i> .....	47
FIGURA 4.4 - CAIXAS REUTILIZADAS POR ZONA .....	48
FIGURA 4.5 - CAIXAS REUTILIZADAS POR SECÇÃO .....	49
FIGURA 4.6 - NÚMERO DE CAIXAS REUTILIZADAS POR SEMANA.....	50
FIGURA 4.7 - TAXA DE REUTILIZAÇÃO EM PREPARAÇÃO NORMAL POR SEMANA.....	52
FIGURA 4.8 - TAXA DE REUTILIZAÇÃO.....	53
FIGURA 4.9 - BENEFÍCIO MONETÁRIO COM A REUTILIZAÇÃO DE CAIXAS DE FORNECEDOR.....	54
FIGURA 4.10 - TEMPO DE MOVIMENTAÇÃO DE PALETES ATÉ AOS COMPACTADORES .....	61



## Índice de Tabelas

TABELA 3.1 - CAIXAS DE CARTÃO CANELADO .....	32
TABELA 4.1 – DADOS SEMANAIS DOS NÚMEROS DE CAIXAS EM APS, EM PREPARAÇÃO NORMAL REUTILIZADAS .....	51
TABELA 4.2 - RECOLHA DE CARTÃO EM QUILOGRAMAS .....	55
TABELA 4.3 - FLUXO DE PALETES NAS VARANDAS NO <i>MEZZANINE</i> .....	60
TABELA 4.4 - COMPARAÇÃO DE TEMPOS PARA UM TURNO DURANTE UM DIA NA VARANDA 1 .....	60
TABELA 4.5 - COMPARAÇÃO DE TEMPOS PARA UM TURNO DURANTE UM DIA NA VARANDA 2 .....	61





# Lista de abreviaturas

ANSI - *American National Standards Institute*

APS- *Automatic Picking System*

AT – *Autoridade Tributária*

BCSD – *Business Council of Sustainable Development*

EAN – *European Article Number*

ISSO - *International Organization for Standardization*

JIT – *Just In Time*

KPI - *Key Performance Indicator*

MC – *Monta-Cargas*

OC – *Ordem de Compra*

OT – *Order Type*

PAR – *Plano de Ação e Recursos*

PBL – *Picking By Line*

PBS – *Picking By Store*

PDT – *Portable Data Terminal*

PND – *Pick and Drop*

RFID - *Radio Frequency Identification*

SSCF – *Sustainable Supply Chain Foundation*

SKU – *Stock Keeping Unit*

WMS – *Warehouse Management System*



# Capítulo 1 - Introdução

## 1.1 Enquadramento

No seguimento do exercício de funções profissionais em uma das maiores empresas nacionais de retalho, surge a oportunidade e interesse em implementar as melhorias descritas nesta dissertação no âmbito de um dos projetos (projeto PAR - plano de ação e recursos) da empresa. Ou seja, todas as melhorias e alterações propostas e mencionadas têm ou tiveram aplicação no contexto real da empresa sendo os dados e as mais-valias conseguidas efetivas.

Por questões de confidencialidade e no seguimento das orientações internas, não são divulgadas nem o nome da empresa em estudo nem o nome de fornecedores ou as áreas de negócio. A empresa em causa será retratada como Empresa, os Negócios são designados genericamente como de Negócio Têxtil e Negócio Desportivo, sendo designadas por área de Negócio as várias insígnias no âmbito de cada Negócio.

O sector de logística dos Negócios Têxtil e Desportivo tem um entreposto como o grande centro de distribuição que ramifica a mercadoria para mais de 300 lojas na Península Ibérica e exporta para mais de 66 países em todo o Mundo.

Nos dias que decorrem o objetivo das empresas não assenta apenas em produtividade, os conceitos e as preocupações são de âmbito mais alargado, sendo a sustentabilidade um fator de reconhecida diferenciação. A sustentabilidade associa a produtividade (para o gestor as mais valias do Negócio/lucro) a uma gestão eficiente dos recursos (incorporando os três pilares: social, económico e ambiental). A Empresa pertence à organização *Business Council of Sustainable Development – Portugal* (BCSD Portugal), tendo sido uma das empresas presentes desde a sua fundação em 2001, com vários casos de estudo publicados nas diferentes áreas de Negócio. A BCSD Portugal é, por sua vez, membro da rede regional do *World Business Council for Sustainable Development*, criada por Stephan Schmidheiny, um empreendedor suíço, quando da cimeira do Rio de Janeiro em 1992 (*United Nations Conference on Environment and Development* - UNCED).

Os princípios da sustentabilidade intersectam-se hoje em dia com algumas filosofias, amplamente aplicadas na Indústria e replicadas na logística e em toda a cadeia de abastecimento, como o *Lean* (também identificado como o sistema de produção Toyota - TPS), cujo princípio base é a redução de desperdícios, nomeadamente a redução

do excesso de produção, do tempo de espera, do transporte, do excesso de processamento, do inventário, do movimento e dos defeitos. A implementação da filosofia *Lean* implica, ainda, a monitorização e análise dos processos, através de *Kaizen* elementos/processos para redução/eliminação de falhas/erros (*Poka – Yoke*), entre outros.

No âmbito da sustentabilidade, no que diz respeito ao uso racional dos recursos e à redução dos desperdícios, a presente dissertação consiste na análise no que concerne à reutilização de caixas de cartão provenientes de fornecedores na preparação de encomendas num Entreposto de retalho especializado. Considerando que num Entreposto como o em estudo a unidade de movimentação mais frequente é a caixa (são recebidas caixas e são expedidas caixas), a identificação correta da caixa e a redução associada ao custo de aquisição das caixas de cartão são o maior desafio. Sistematizando, esta dissertação apoia-se na necessidade, ao nível do Entreposto de:

- Reduzir o custo anual em caixas de cartão novas necessárias para a preparação das encomendas. Esta redução é obtida a dois níveis, por um lado, no número de caixas compradas (unidades), pois reduz a necessidade de comprar caixas novas uma vez que são reutilizadas nas movimentações internas as caixas que ainda se encontram em bom estado, e, por outro, numa gestão mais adequada da necessidade de caixas tendo em conta o seu custo (custo anual para o mesmo nível de serviço);
- Reduzir o volume de resíduos em cartão originados pelas operações do Entreposto. Esta redução tem em vista uma maior consciência ambiental, implicando um número de recolhas mais reduzido e, consequentemente, uma gestão mais eficaz e eficiente dos resíduos. As caixas dos fornecedores não vão diretamente para os pontos de reciclagem, conferindo-lhes um “período de vida” mais longo.

## 1.2 Objetivo

Esta dissertação tem como objetivo estudar o processo atual de recolha de cartão, de forma a permitir a inclusão das caixas provenientes dos fornecedores no processo de preparação e, consequentemente, melhorar os fluxos internos de recolha das mesmas de forma a aumentar a sua reutilização. Como atividades de suporte para a concretização do objetivo proposto é ainda necessário fazer a caracterização dos processos a nível de:

- Aproveitamento – identificar as características e necessidades das caixas, para que o processo de reutilização das caixas dos fornecedores seja introduzido na preparação das encomendas (para o cliente) de uma forma simples e eficaz e constitua uma mais-valia efetiva no processo (ou seja, o processo deve ser simples e não implicar um aumento de recursos);
- Recolha e separação do cartão – realizar a segregação dos diferentes tipos de caixas e proceder à sua caracterização para lhes atribuir a reutilização mais eficaz;
- Monitorização do volume de caixas reutilizadas (em unidades e em valor monetário) – identificar e caracterizar a quantidade de cartão envolvido nesta operação e acompanhar a sua evolução ao longo do tempo, por forma a garantir o sucesso da operação.

A eficácia na implementação de medidas para que os objetivos propostos sejam atingidos inclui a formação e sensibilização dos operadores, uma vez que estes fazem parte do sistema.

Por fim, são ainda definidos indicadores de desempenho (KPI's) adequados ao processo implementado para permitir avaliar e monitorizar a eficácia e eficiência do processo ao longo do tempo.

### 1.3 Metodologia

Para o sucesso do desenvolvimento do trabalho subjacente à dissertação, definiram-se várias fases, direta ou indiretamente interligadas, que permitiram a concretização dos objetivos propostos num período de tempo aceitável para a empresa onde decorreu.

Para atingir o principal objetivo de reutilização das caixas dos fornecedores e a consequente redução no custo de aquisição de caixas novas é fundamental, por um lado, estabelecer sinergias entre as diferentes operações do Entrepasto e, por outro, motivar e envolver todos os colaboradores. Tudo teve início na apresentação da ideia de reutilização das caixas de fornecedores ao superior hierárquico que, não sendo uma ideia inovadora, nunca tinha sido efetivamente estruturada e tão pouco implementada no Entrepasto. O conceito de reaproveitamento das caixas dos fornecedores na preparação de encomendas dos clientes foi apresentado à Direção do Entrepasto que após apreciação favorável e consequente aprovação permitiu o seu desenvolvimento.

De uma forma geral o projeto pode ser subdividido, estruturalmente, em quatro fases principais:

#### Fase 1 - Estudo e sistematização dos processos do Entrepasto

A fim de identificar as oportunidades de reutilização das caixas provenientes dos fornecedores e simultaneamente responder às necessidades de cada fase do processo de preparação, é necessário um estudo detalhado do funcionamento do Entrepasto e de todas as atividades nele envolvidas.

Inicialmente é caracterizado o modo como o Entrepasto funciona, sendo realizada uma análise pormenorizada das operações envolvidas no tratamento do cartão (proveniente das caixas que trazem mercadoria dos fornecedores), nomeadamente, tempos de transporte das paletes com caixas de cartão para o compactador, número de paletes transportadas do *Mezzanine* para os compactadores e número de paletes de cartão geradas nos *Racks*. Estes dados são ainda analisados em conjunto com os custos (e volume) associados à aquisição de caixas novas e os custos de segregação do cartão para a reciclagem (correspondentes ao número de compactadores que têm de ser trocados).

Após a análise do estado inicial e do ciclo de vida de todas as operações associadas às caixas de cartão (que são acessórias à atividade do Entrepasto que gera valor), são identificadas as oportunidades de melhoria e propostas soluções alternativas para a reutilização do cartão oriundo dos fornecedores.

A caracterização do estado inicial inclui ainda o registo do volume de caixas rececionadas dos fornecedores, e o registo de caixas novas utilizadas na preparação, tendo em consideração também o local e piso onde se desencadeiam estas atividades. Estes registos são realizados durante um período de aproximadamente 7 semanas para permitir identificar alguns padrões e tendências.

#### Fase 2 - Apresentação, formação e sensibilização das equipas

Este tipo de trabalhos pressupõe mudanças em determinados procedimentos e comportamentos e, por isso, é essencial o envolvimento dos colaboradores para implementar com sucesso as propostas efetuadas. Assim sendo, e porque quem está no terreno também tem uma palavra a dizer e a experiência é sempre uma mais valia e um *input* positivo, as equipas são envolvidas desde o início do arranque do trabalho. Sabendo que as caixas são para reutilizar, nesta fase é apresentado o

objetivo do trabalho e é feita uma sensibilização/formação das equipas para que haja um maior cuidado no manuseamento das caixas evitando, assim, danos desnecessários, como por exemplo, abrir as caixas pelo topo, ou seja, pela abertura estrutural da caixa.

Paralelamente são criados os meios para a segregação das caixas a reutilizar para que, em cada fase, se avalie a taxa de reutilização/caixas não reutilizáveis (uma vez que será difícil obter uma reutilização a 100% e haverá sempre resíduos de cartão no Entrepasto), nomeadamente:

- Identificação de paletes que servem para colocar e separar as caixas que vão ser encaminhadas para o compactador das caixas para reutilizar no *Mezzanine*.
- Criação de *buffers* nos pisos do *Mezzanine* e nos *Racks*, de modo a que a divisão seja feita nos pisos no momento em que as caixas vão ficando fora das prateleiras.

### Fase 3 - Implementação da reutilização

A fase da implementação pode ser ainda subdividida em duas etapas. Na primeira etapa são analisados e avaliados os dados provenientes da fase 1, a fim de identificar os volumes em causa e as fases do processo onde a taxa de reutilização tem uma maior probabilidade de sucesso. Depois de identificadas as atividades e os locais onde essa operação tem uma taxa mais elevada é dado início à reutilização, ou seja é efetuado um teste de viabilidade, criando-se as condições necessárias para se iniciar a reutilização.

Na segunda etapa, com base nos resultados obtidos, iniciou-se a reutilização das caixas nos *Racks* e no *Mezzanine*. Nesta etapa são ainda identificadas algumas fragilidades do processo, que devem ser cuidadosamente analisadas para posteriormente serem corrigidas.

### Fase 4 - Monitorização e avaliação da implementação

Uma vez consolidados os procedimentos a adotar para permitir a reutilização das caixas de cartão, nesta última fase é necessário avaliar e monitorizar a sua taxa de eficácia. Propõe-se a criação de indicadores de desempenho que permitam um termo de comparação do sistema de reutilização das caixas com a situação inicial e permitam, ainda, fazer a avaliação ao longo do tempo e realizar o acompanhamento da sua evolução (por exemplo, identificação de sazonalidades e como as mes-

mas afetam positiva ou negativamente a taxa de reutilização das caixas). Pretende-se, ainda, fazer uma estimativa da redução do custo anual associado à implementação da reutilização de caixas dos fornecedores e como a redução do custo se relaciona com as políticas de sustentabilidade da Empresa.

#### 1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se organizada em 5 capítulos. No primeiro capítulo, a introdução, é efetuada uma breve apresentação do tema subjacente à dissertação, definem-se os objetivos e identifica-se a metodologia a aplicar para os concretizar.

No segundo capítulo, é realizada uma revisão da literatura com os temas pertinentes que dão suporte às metodologias/filosofias aplicadas, nomeadamente, TPS e *Kaizen*, bem como operações de armazenagem e tecnologias associadas para uma melhor compreensão e aplicabilidade do tema na atualidade.

O terceiro capítulo consiste na apresentação detalhada do caso de estudo, com a caracterização das operações do Entrepósito e identificação dos seus pontos fracos e oportunidades de melhoria que deram origem a esta dissertação.

No quarto capítulo são descritas as oportunidades de melhoria identificadas e os meios como as mesmas foram implementadas na Empresa, são, ainda, apresentados os dados de suporte utilizados, sendo também avaliados os resultados obtidos. Neste capítulo são também identificadas as dificuldades deparadas no decorrer da implementação das propostas de melhoria e como foram ultrapassadas e resolvidas, para não comprometer os objetivos a atingir.

Por último, no quinto capítulo são reportadas as principais conclusões da dissertação, assim como sugestões e recomendações para trabalhos futuros.



## Capítulo 2 - Revisão bibliográfica

No presente capítulo é elaborada uma pequena revisão bibliográfica relativamente à logística, à gestão da cadeia de abastecimento, ao mercado do retalho e processos de armazenagem, para assim enquadrar os temas abordados nesta dissertação.

### 2.1 Logística e gestão da cadeia de abastecimento

Muito antes do homem de negócios se aperceber da dimensão e centralidade da logística no mundo empresarial já o estrategista militar a usava para movimentar exércitos, travar batalhas e averbar vitórias (Carvalho, 2004). Em termos militares de há muito tempo que se mencionam, com o formato que agora se apresenta ou com formatos similares, cinco grandes componentes logísticas: abastecimento, transporte, manutenção, evacuação e hospitalização de feridos e serviços complementares (Carvalho, 2010). De facto nos tempos militares era necessário deslocar tropas, munições, armas e suplementos e tudo era feito com base no planeamento e estratégia, para evitarem ser apanhados de surpresa pelo inimigo, desde então que a logística ganhou força e foram adotados e praticados os conceitos militares nas organizações e mercados.

Segundo o *Council of Logistics Management* a logística implica uma série de atividades separadas que estão coordenadas; o processo de planejar, implementar e o controlo eficiente e eficaz dos fluxos e de armazenagem de bens, serviços e informações relacionados desde o ponto de origem ao ponto de consumo com a finalidade de responder às exigências dos clientes (Encyclopaedia Britannica, 1991).

A logística ganhou importância estratégica e é determinante para o desenvolvimento do mundo atual caracterizado hoje pela globalização. Proporciona aos sistemas globais maior eficiência e eficácia através do negócio logístico e das operações e processos, que se desenvolvem no âmbito das organizações, melhor produtividade através da logística interna ou operacional (Felicio, 2015).

A gestão da cadeia de abastecimento engloba o planeamento e gestão de todas as atividades envolvidas no fornecimento e aquisição, conversão, e todas as atividades de gestão de logística. Também é importante incluir a coordenação e colaboração com as entidades da cadeia de abastecimentos, que podem ser fornecedores, intermediários e clientes. Em essência, a cadeia de abastecimento integra oferta e gestão da procura dentro e entre empresa (CSCMP, 2015).

A cadeia de abastecimento da indústria têxtil e a sua dinâmica têm sofrido alterações significativas, numa contínua adaptação da cadeia de abastecimento a ciclos de resposta ao mercado cada vez mais curtos, devido ao risco associado às previsões de vendas (Carvalho, 2010). Esta indústria tem seguido modelos de *Quick Response* (QR) na cadeia de abastecimento, apontando para cadeias tipo ágil, sendo também uma cadeia intensiva na distribuição. Segundo (Carvalho, 2010) define que o QR «pretende ligar as operações dos produtores e dos retalhistas de têxtil e vestuário de forma a obter a flexibilidade necessária para uma resposta rápida às necessidades dos clientes, num sector volátil. Idealmente um sistema QR permitiria aos produtores ajustarem a produção de diferentes estilos, tamanhos e cores em resposta às vendas das lojas de retalho durante a estação».

A logística tem-se tornado ao longo dos anos uma ferramenta essencial em todas as organizações, desempenhando um papel fundamental na minimização de custos em transporte e desenvolvendo cada vez mais outras ferramentas e métodos inovadores e fundamentais na resolução de problemas, tanto na distribuição de produtos como no setor fabril. Grande parte dos processos logísticos não acrescentam valor ao produto, processo pelo qual o cliente não está disposto a pagar, sendo portanto a logística aproveitada como um sistema para vencer obstáculos, procurando reduzir tempos de produção, aumentando a confiabilidade em relação às entregas, minimizar custo com armazenagem e manuseamento de produtos, aumentando os lucros, surgindo assim como uma das áreas estratégica dentro de uma organização. O grande desafio da logística passa por garantir a eficácia e eficiência de toda a cadeia de abastecimento, consiste em disponibilizar os produtos nas melhores condições, no menor tempo possível ao melhor preço, com o objetivo de que os clientes possam ter bens e serviços quando e onde quiserem com a melhor qualidade.

## 2.2 O negócio retalhista

O retalho consiste na venda de produtos diretamente ao consumidor final, satisfazendo as necessidades do cliente para o seu consumo direto, ao contrário de fornecedores que normalmente vendem bens e serviços a uma outra empresa.

As receitas das 250 maiores empresas de retalho do mundo atingiram os 4,4 biliões de dólares em 2013, cada uma com uma média de mais de 17,4 mil milhões de dólares, de acordo com o estudo *Global Powers of Retailing, Embracing Innovation* (Deloitte, 2015a). Realizada em conjunto com a *Stores Media*, a edição deste ano analisa as ten-

dências inovadoras, as previsões para 2015 e as estratégias que os retalhistas estão adotar para responder aos desafios do setor.

O crescimento das receitas dos 250 maiores retalhistas do mundo, que começou a abrandar em 2011, manteve essa tendência em 2013. Segundo o estudo, as receitas do *top* 250 cresceram 4,1% em 2013, face aos 4,9% registados em 2012. Apesar deste abrandamento, quase 80% destas empresas (199) aumentaram as suas receitas em 2013 (Deloitte, 2015b).

As cadeias norte-americanas *Wal-Mart Stores*, e *Cost Wholesale Corporation* lideram o ranking global (1.º e 2.º lugar, respetivamente), desenvolvido com base no desempenho financeiro, região geográfica, sector e atividade de e-commerce das 250 maiores empresas de retalho do mundo. Coube à empresa francesa Carrefour, S.A. a terceira posição do ranking, onde estão incluídas duas sociedades portuguesas, a Jerónimo Martins SGPS, S.A., em 62º lugar, e a Sonae SGPS, S.A., em 155º lugar (Deloitte, 2015b).

O comércio a retalho subiu 2,5% em Portugal, em janeiro deste ano face ao mesmo mês de 2014, enquanto na variação em cadeia, face a Dezembro, teve o maior aumento da UE ao crescer 6,8%, divulgou o Eurostat. De acordo com os dados do gabinete oficial de estatísticas europeu, no primeiro mês de 2015, o volume de vendas do comércio a retalho subiu 3,7% na zona euro e 4% na União Europeia (UE) no primeiro mês deste ano face a janeiro do ano passado. Em Portugal, a variação em cadeia de 6,8% no comércio a retalho em janeiro torna-o mesmo o país com o maior aumento, sendo de referir que acontece depois da queda registada em dezembro de 3,2% (EUROSTAT, 2015).

O negócio retalhista em Portugal continua em crescimento abrindo horizontes não só para Portugal mas na aposta internacional das empresas, estando num mundo globalizado, a expansão internacional das empresas retalhista tem sido uma forte aposta, abrindo perspetivas a novos clientes.

### 2.3 Entrepastos

Um entreposto é uma instalação/espço físico onde se depositam os materiais/produtos enquanto esperam para ser transferidos para a seguinte entidade da cadeia de abastecimento. Junto com equipamentos de armazenagem, de gestão, e recursos humanos que permitem regular os diferentes fluxos de entrada de mercadoria

(a que se recebe de fornecedores, centros de fabrico, entre outros) e os fluxos de saída (mercadoria que se para produção, venda, entre outros).

A visão tradicional sobre os sistemas de armazenagem é de que devem providenciar os meios para manter inventários de um determinado material/produto nas quantidades requeridas, no ambiente mais apropriado e ao menor custo possível, sendo que não acrescentam valor à cadeia de abastecimento (Carvalho, 2010).

A solução de armazenamento está diretamente relacionada com a forma pela qual a carga flui, isto é, quanto e quando os movimentos de mercadoria ocorrem, como a sua receção é realizada, a preparação e expedição. Além disso, as técnicas de produção *just-in-time* estão desenhadas precisamente para fazerem frente a variabilidade da procura mediante políticas de redução de movimentos, muitas vezes resulta em vantagens para a recolha e abastecimento massivo de certas matérias-primas por redução de custo.

A atividade económica de uma empresa pode exigir um ou mais tipos de armazenagem: matérias-primas, produtos semiacabados ou produtos acabados. Os produtos devem de estar localizados em função das necessidades específicas do seu funcionamento e de acordo com as restrições ou possibilidades de localização e o seu ambiente.

### 2.3.1 Operações logísticas de armazenagem

A principal necessidade que se tentou compreender com um armazém, desde sempre, é a de conjugar a maneira mais eficiente possível de receção, produção e a procura de produtos e serviços nas empresas. Para cumprir com estes requisitos é preciso ter a capacidade de guardar e dispor de matérias-primas e produtos, sejam estes dispostos em contentores ou embalagens. (Mecalux, SA, 2011)

As principais atividades dentro de um armazém são as de receção de mercadoria, e a sua conferência, arrumação (transporte interno), a chegada de uma encomenda por parte dos clientes desencadeia outras atividades, o *picking* (agregação de encomendas de um cliente), a preparação e expedição (Carvalho, 2010). Todas estas atividades estão associadas à gestão da informação relativa a *stocks*, fluxo e procuras.

**Receção e conferência** – na receção é dada a entrada das mercadorias no armazém, as mercadorias são originárias de fornecedores que têm de entregar a mercadoria segundo o caderno de encargos das empresas de destino. De modo a que a co-

ordenação e organização da zona de receção (cais de descarga e zona de colocação de mercadoria descarregada), as chegadas devem de ser organizadas facilitando a gestão dos cais de descarga, assim como dos operadores do armazém. A mercadoria é descarregada recorrendo a veículos de movimentação de cargas (porta-paletes, empilhador) e colocada na zona de receção onde é feita a conferência da mercadoria rececionada com a que estava planeada na encomenda. Se existirem erros e os requisitos mínimos não forem cumpridos, a mercadoria pode ser devolvida. Após conferência a mercadoria pode ser paletizada ou repaletizada conforme a zona destino de arrumação no armazém (Carvalho, 2010).

**Arrumação** – A arrumação ou também conhecido como *put-away* compreende-se pelo processo de movimentação de material a partir do cais até a um dispositivo de armazenamento, reposição ou *picking* área. As melhores práticas de gestão do *put-away* por parte das empresas é feito por base nos recursos e requisitos de espaço tendo como suporte a receção. Por norma considera-se que o *put-away* deve de ser feito no próprio dia ou no dia a seguir se possível de modo a não provocar congestionamento, nem erros de transação. Existem programas de gestão de *put-away* incluídos no *Warehouse Management system* (WMS) das empresas, este programa tem a capacidade de atribuir localizações a mercadoria rececionada (Vitasek, 2007).

**Picking** - A atividade de preparação de pedidos consiste na recolha e combinação de cargas não unitárias para conformar o pedido do cliente. Pode ser executado em qualquer tipo de armazém e ocorre sempre que necessário juntar diferentes produtos, que possam ser movimentados até aos cais de expedição onde aguardaram ser transportados até ao cliente. No *picking* espera-se a recolha dos artigos certos, na quantidade certa, de forma a satisfazer os pedidos dos clientes. O *picking* quer-se eficaz e eficiente tem de consistir numa operação rápida (diminuindo tempo de entrega ao cliente), sem erros (garantindo qualidade de entrega) (Carvalho, 2010). As operações de *picking* são as que apresentam um maior peso - por vezes superior a 60% - nos custos totais de funcionamento do armazém (Mecalux, SA, 2011).

Esta atividade pode ser feita de diversas maneiras, desde a mais simples, em que um operador circula através da unidade de compilação, para os mais sofisticados, como os que, por exemplo, com base em um sistema totalmente automatizado com a preparação mecanizada (Mecalux, SA, 2011).

**Cross-docking** – A operação de *cross-docking* (figura 2.1) comporta que a mercadoria entregue pelo fornecedor vem preparada para ser entregue ao cliente final. A mercadoria é rececionada e transportada até à zona de expedição onde será depois distribuída até ao cliente final. Este sistema tem a particularidade de que a mercadoria não é armazenada, sendo o armazém um intermediador. Estes casos resultam numa poupança de transporte já que o armazém vai exportar para os clientes, em vez de se ter custo de transporte de mercadoria a vários clientes, a mercadoria é entregue ao armazém que acrescenta esta mercadoria na consolidação de paletes para o cliente final.

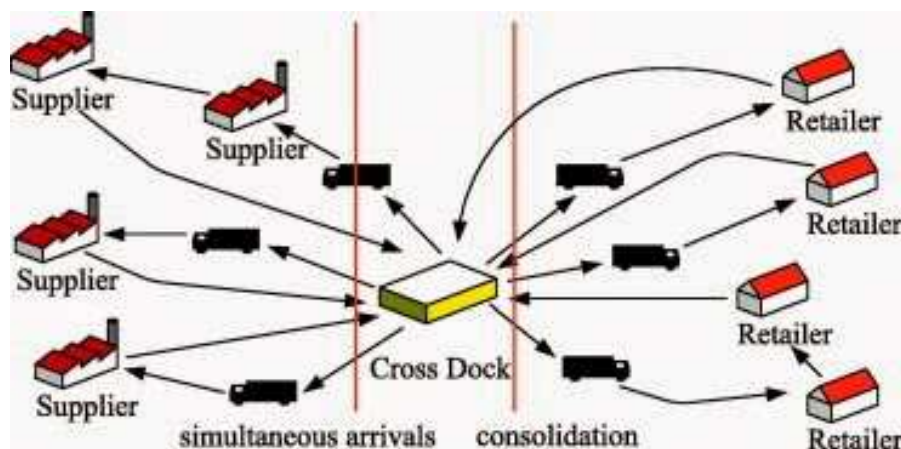


Figura 2.1 – Operação de *Cross-Docking*

Adaptado de: Nascimento (2014)

**Picking by line (PBL)** – consiste na recolha de itens no armazém em sequência, em que em cada localização a que o preparador se desloca retira o número de artigos capazes de satisfazer várias encomendas de diferentes clientes. Após a recolha dos artigos é necessário repartir os artigos pelos respetivos pedidos, por norma os pedidos estão em linha e o preparador faz a respetiva distribuição.

**Picking by store (PBS)** – O PBS significa que a preparação de encomendas é feita ao pedido, ou seja, através de um circuito de *picking* é necessário o preparador ir a todas as localizações dos artigos que estão na encomenda, preparando-se uma encomenda para um só cliente. Este sistema de *picking* é mais demorado dado que o preparador tem de fazer mais deslocações, mas no entanto diminui a possibilidade de erros aumentando a qualidade do pedido.

**Picking fixo** – Este tipo de armazenagem consiste em se ter um único local para um artigo, sendo que quando a localização desse artigo chega ao limite estipulado, é desenrolado o reaprovisionamento da localização de armazenagem. O reaprovisionamento é feito por artigos que estão em zona de armazenagem de reservas. Ou seja o *picking* de um artigo é feito sempre na mesma localização.

**Picking rotativo** – No *picking* rotativo um artigo pode ser armazenado em mais do que uma localização, não existindo reservas do artigo em locais de armazenagem inacessíveis sem recurso a veículos de movimentação.

**Preparação e expedição** - A preparação consiste na preparação e consolidação do *picking* feito em paletes para ser expedido, ou seja, colocar as encomendas de um cliente em uma paleta e proceder à sua filmagem e/ou cintagem. Depois de prontas as paletes são consolidadas e carregues nos veículos de transporte, que transportará as encomendas até aos clientes (Carvalho, 2010).

As operações logísticas de armazenagem têm como objetivo maximizar a utilização efetiva do espaço, otimizar os fluxos físicos e de informações, promover a flexibilidade e minimizar os custos mantendo o mesmo nível de serviço.

## 2.4 Tecnologias na gestão de armazéns

### 2.4.1 *Voice picking*

Um dos meios mais naturais de comunicação entre os seres humanos é de voz. No desenvolvimento tecnológico moderno não poderia faltar um tal meio de comunicação importante, o que resultou na invenção e evolução constante da tecnologia de reconhecimento de voz (Quantum-Software, 2015). O *voice picking* é a mais recente tecnologia na preparação de pedidos, o sistema baseia-se em terminais informáticos com equipamentos sintetizadores e sistemas de reconhecimento de voz, para que possam dar instruções e receber confirmações mediante de uma comunicação oral com o preparador. Cada preparador leva um terminal que incorpora um auricular e um microfone, este sistema permite libertar as mãos do operador, conseguindo assim manusear melhor os produtos, e permite ainda uma escolha dos itens ergonómica e eficiente. Isto resulta em um aumento de produtividade (Mecalux, SA, 2011).



Figura 2.2 - Material de *Voice Picking* para os preparadores

Adaptado de: LN Consult.

Para colocar as coisas de forma simples, o *voice* permite o reconhecimento das mensagens de voz dadas pelo usuário do sistema e relacioná-las às atividades específicas do sistema. A comunicação é bidirecional, de modo que o utilizador do sistema recebe ordens também sob a forma de mensagens. Os terminais de voz podem operar em uma rede de rádio compartilhada com outros tipos de terminais e computadores, dado que estão equipados com placas de rádio universais (Quantum-Software, 2015). Além disso, é uma solução muito boa para trabalhar por exemplo em armazéns frigoríficos, com locais difíceis de gerir um outro tipo de terminal (pensar, por exemplo, a limitação do uso das teclas) (Mecalux, SA, 2011). Este sistema evita ainda a concentração de informação em folha de papel ou em terminais sem fio, que consomem tempo na leitura dos itens com *scanners* no *stock* e/ou digitação de dados, o operador pode dedicar – se inteiramente à separação e coleta dos itens necessários.

#### 2.4.2 *Pick-to-light*

O *pick-to-light* é uma ferramenta estratégica para separação e preparação de pedidos que utiliza um mostrador que orienta o operador durante o processo de *picking*. Consiste em dispositivos com luzes e números que indicam ao operador em que posição irá retirar o produto e em que quantidade. Este sistema está ligado ao WMS, e é utilizado para fazer as recolhas de um pedido ou vários pedidos. Esta é uma solução aplicada para gerir pequenas operações de armazenamento como a preparação de unidades, garantindo a máxima fiabilidade e qualidade de preparação, uma vez que requer ainda a confirmação da escolha do item.



### 2.4.3 *Put-to-light*

O *put-to-light* funciona ao contrário do *pick-to-light*, neste caso, as estantes com os artigos têm uma sistema com luzes, similares ao *pick-to-light*, a luz acende para indicar ao operador em que posição deve de entregar a mercadoria e em que quantidade. Com este sistema faz-se a entrega dos artigos recolhidos anteriormente, nas estantes que estão atribuídas a cada um dos pedidos. Por exemplo o operador faz a recolha de uma quantidade de um artigo, quando chega ao *put-to-light* acendem as luzes para os pedidos que encomendaram o produto.

### 2.4.4 A importância da radiofrequência

Na realização de tarefas controladas pelo WMS um dos aspetos cruciais é a comunicação entre o sistema de gestão e os operadores que têm de cumprir as ordens que lhes são atribuídas, por exemplo aquando da entrada de dados de um artigo. Aos operadores terão de lhes ser dadas instruções de trabalho e ordens que eles têm de executar, essas instruções de trabalho podem ser dadas via oral ou em um documento escrito (por exemplo uma nota de receção), ou através de terminais de radiofrequência (RF).

A implementação da tecnologia de radiofrequência apresenta muitas vantagens, não se necessita de papel, sendo que as instruções de trabalho chegam pelo terminal informático que os operadores levam consigo ou montadas nos veículos de movimentação. A comunicação entre o servidor informático e os dispositivos terminais é feita sem cabos, mediante ondas de radio emitidas e recebidas pelo equipamento de antenas estrategicamente colocado no armazém. A tecnologia RF trabalha pela leitura de códigos de barra, por meio de emissores de raio laser, que permite a leitura e recolha de informações de modo rápido e claro.

Mediante o teclado do terminal (ou por voz), o operário de armazenamento confirma cada operação com o sistema e imediatamente recebe uma nova instrução de trabalho. O sistema é muito ágil e evita que o operário tenha que considerar ou questionar cada ação, o que lhes permite ter que se concentrar apenas na execução das tarefas.

Com a utilização da radiofrequência trabalha-se em tempo real, ou seja, o WMS sabe automaticamente em cada segundo, onde esta a mercadoria, em que quantidade, em que circunstâncias e em que processo (Mecalux, SA, 2011).

#### 2.4.4.1 Código de barras

O princípio do código de barras consiste na codificação da informação, utilizando tecnologia de impressão adequada, por forma a poder ser lida automaticamente por um equipamento de leitura e comunica ao computador em linguagem binária. Este aspeto é conseguido através da representação simbólica de códigos normalizados, construídos por barras verticais, paralelas, escuras ou claras, de larguras diferentes (Carvalho, 2004). Estes códigos permitem identificar dados como o de que produto se trata, o fabricante, rastreabilidade, dados logísticos e suas características específicas.

Os códigos de barras são normalizados pelas normas GS1 para captura automática através de códigos de barras (GSA BarCodes) que permitem atribuir um “bilhete de identidade” aos itens num código de barras único e inequívoco. As GS1 *BarCodes* são universais, identificam fisicamente e com exatidão o item e são reconhecidas pela ISSO (*International Organization for Standardization*) e pela ANSI (*American National Standards Institute*).

Um dos códigos de barras mais utilizado na armazenagem é o *European Article Number* (EAN) :

O EAN 13 - é uma codificação do identificador – Chave GTIN 13 são utilizados na unidade de consumo (na embalagem do produto que o consumidor final compra), “coupons”/vales de desconto e meios de pagamento. O EAN 13 é constituído por 13 caracteres numéricos.

EAN 8 - é uma codificação do identificador – Chave GTIN 8 (constituído por 8 caracteres) e é utilizada em unidades de consumo de dimensões reduzidas.

EAN 128 - são utilizados nas caixas que embalam várias unidades desses produtos unitários. Contém mais informação sobre o produto, contém o EAN 14 e pode conter o número de lote, data de validade, quantidade, peso líquido, SSCC (código da paletes, é a identificação única da palete) e ordem de compra.

#### 2.4.5 *Radio frequency identification*

O sistema de *radio frequency identification* (RFID) consiste por intermédio de um leitor transmissor e recetor de ondas de rádio transmitidas por uma antena, que permite a leitura das etiquetas RFID de modo automático, sem precisar da intervenção humana.

A solução de codificação de grandes volumes a alta velocidade combina *hardware* e *software*, permite uma codificação rápida e precisa sem necessidade de manipulação manual e individual de caixas ou peças. A codificação de etiquetas RFID associa a cada artigo um código único, permitindo gerir os seus inventários de forma automática.

O *software* permite a automatização do processo de envio das peças desde o centro de distribuição até às lojas, evitando possíveis erros nas quantidades, modelos, tamanhos e cores. De forma automática e independentemente do formato das caixas a solução RFID verifica o correto conteúdo das mesmas antes de serem enviadas para as lojas, com um elevado nível de precisão e a alta velocidade de leitura (Moderna, 2014).

O futuro da logística retalhista passa pela utilização de tecnologia RFID na otimização e gestão do ciclo no retalho, permitindo uma melhor rastreabilidade dos produtos.

## 2.5 Armazéns automatizados

Com o crescimento da economia e da concorrência torna-se importante para as empresas o investimento na tecnologia de modo a otimizar diversos processos de armazenagem, que lhes permite maior produção com menor custo, e garantir com eficácia e eficiência a entrega de produtos aos clientes. Hoje em dia existem diversas oportunidades e ofertas na automatização de armazéns, que constam em maximizar e melhorar processos de receção, armazenagem, preparação e expedição. As soluções podem passar por armazéns automáticos para paletes, como transelevadores, sistemas de transporte para paletes, desde os armazéns automáticos para caixas, com sistemas de transporte de caixas, transelevadores para caixas; como *sorters* de distribuição automática na preparação, ou a implementação de um sistema de RFID mencionado no subcapítulo anterior.

## 2.6 Kaizen

*Kaizen* é a prática da melhoria contínua. *Kaizen* foi originalmente introduzido no Ocidente por Masaaki Imai com o seu livro *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success* em 1986. Hoje o *Kaizen* (*tradução do japonês mudança para melhor*) é reconhecido em todo o mundo como um importante pilar da estratégia competitiva de longo prazo para as organizações. *Kaizen* é a melhoria contínua baseada em certos princípios orientadores, tais como (Kaizen Institute, 2015a):

- Processos consistentes conduzem aos resultados desejados;

- Ver por si mesmo para compreender a situação atual;
- Falar com dados e gerir com base em factos;
- Tomar medidas para conter e corrigir as causas raiz dos problemas;
- Trabalhar como equipa.

Uma das características do *Kaizen* é que os grandes resultados vêm de muitas pequenas mudanças acumuladas ao longo do tempo. Contudo, isto pode ser erradamente interpretado, como se *Kaizen* fosse equivalente a pequenas mudanças. Na verdade, *Kaizen* significa que todos estão envolvidos na melhoria. A maioria das mudanças podem ser pequenas, mas os maiores impactos do *Kaizen* são liderados pela administração em projetos transformacionais, ou por equipas multifuncionais em eventos *Kaizen* (Kaizen Institute, 2015a).

### 2.6.1 MUDAS

O *Kaizen* significa mudar para melhor, todos os dias, em todas as áreas, envolvendo todos os elementos de uma organização. O principal objetivo rege-se por resolver problemas e eliminar os MUDA (desperdícios).

Os clientes não ficariam contentes em pagar por qualquer ação que tomamos que não acrescenta valor para o que eles realmente querem. Se ao comprar um produto em uma loja o preço que pagar contém custos que não gostaria de pagar, tal como pagar os salários de operadores de máquinas que ficou parado à espera de uma entrega, ou de processos de retrabalho que tiveram de ser realizados porque a máquina foi definida incorretamente, ou mesmo porque o seu produto esteve três meses armazenado antes de ser entregue à loja. Estes resíduos são incluídos no custo dos produtos, quer na inflação do preço do produto ou no reduzir do lucro da empresa (Earley, 2015).

Deste modo, a maneira de reduzir custos está no processo de melhoria dos processos que não acrescentam valor, considerados de resíduos. São 7 os MUDAS da filosofia *Kaizen* onde procuramos oportunidades de reduzir desperdício:

#### Muda 1 – Produção em excesso

Produzir quantidades superiores ao necessário ou antes do tempo pedido. A produção em excesso leva ao aumento de produto em *stock*. O objetivo deve ser o de fazer apenas o que é necessário quando é exigido pelo cliente, a filosofia do JIT.

#### Muda 2 – Inventário

O Muda de inventário consiste em não se ter mais material do que o necessário no ponto de uso, não ter *stock* em excesso. Nestes cenários não se vêem problemas como: produtos defeituosos, promoções, atrasos de fornecedores, atrasos de entregas ou problemas operacionais.

#### Muda 3 – Transporte

Movimentar materiais sem ser pelo trajeto mais curto possível tem custo acrescentados, não só de desgaste dos meios de transporte como do tempo a mais despendido. Não aproveitar a capacidade total do transporte, por exemplo fazer uma perfeita estiva de paletes, transportar ar tem custo acrescentados.

#### Muda 4 – Espera

Pessoas a aguardarem por uma instrução ou equipamento para desempenharem a sua função.

#### Muda 5 – Movimento

Movimentação desnecessária de pessoas, pessoas em deslocações de retorno em vazio. Percursos excessivos entre as estações de trabalho, os movimentos inúteis custam tempo (dinheiro) e causam *stress* nos operadores.

#### Muda 6 – Sobre processamento

Demasiada informação apresentada ou processos demasiado complexos que origina demasiada informação e redundante, origina retrabalho isto é, ter que fazer o mesmo trabalho duas vezes por não o fazer bem a primeira, ou porque em alguma fase de um processo demasiado complexo foi esquecida.

#### Muda 7 – Defeitos e erros

Produzir sem qualidade ou de forma negligente. Tempo gasto a consertar ou retrabalhar materiais ou informações. Testes incompletos, soldagens deficientes, etc.

O Muda consiste na redução do desperdício, ou seja, tudo o que não acrescenta valor a uma empresa representa uma oportunidade de melhoria. A competitividade em uma organização depende do valor acrescentado dos seus processos de trabalho.

## 2.6.2 5S

Os 5S são uma metodologia de organização básica que nasceu no Japão no grupo Toyota, consiste num conjunto de 5 palavras (imagem 2.3) que indicam uma sequência de etapas que permite construir e manter a organização básica

As cinco palavras japonesas, *Seiri* (triagem), *Seiton* (Arrumação), *Seiso* (Limpeza), *Seiketsu* (Normalização) e *Shitsuke* (Disciplina), que se referem a sistemicamente a limpeza e manutenção de um ambiente de trabalho limpo, eficiente. A campanha 5S é frequentemente usada para introduzir Manutenção Produtiva Total em uma fábrica (Kaizen Institute, 2015a).

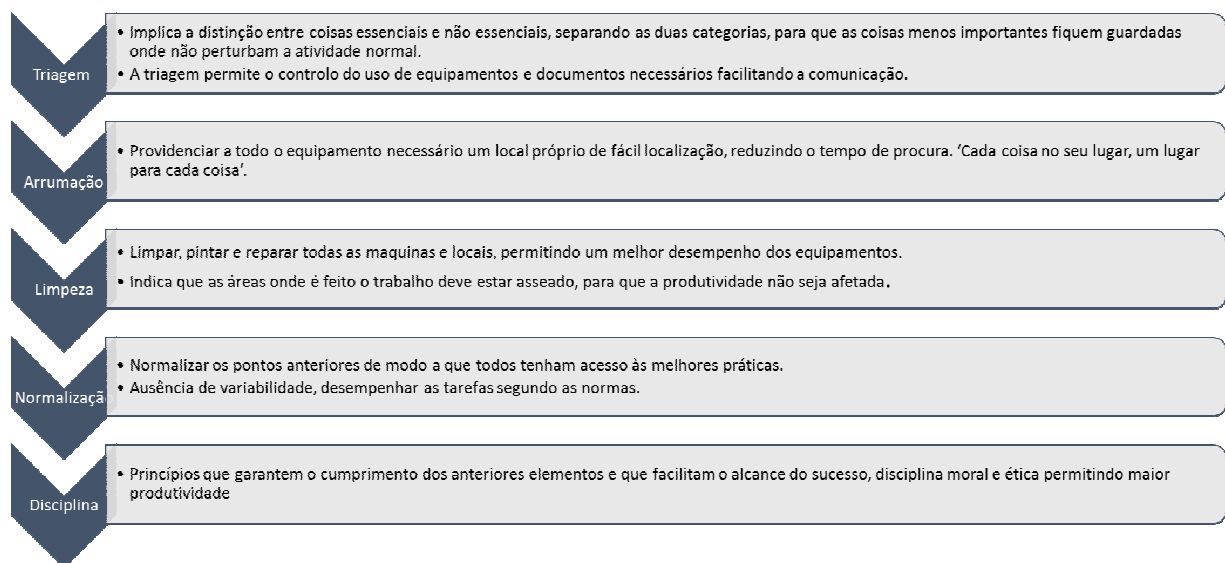


Figura 2.3 – Etapas dos 5S

A metodologia apresentada dos 5S trás vários benefícios a uma organização, tais como o aumento da produtividade causado pela redução da perda de tempo à procura por objetos de trabalho, reduzindo o ambiente de trabalho a objetos estritamente necessários e de fácil alcance; a redução de despesas com materiais aproveitando-os melhor, a acumulação excessiva de materiais leva a sua degeneração. Com as melhorias nos métodos de trabalho consegue-se diminuir o número de acidentes, aumentar a satisfação dos colaboradores com o trabalho e uma melhoria da qualidade de produtos e serviços que se proporciona aos clientes.

KANBAN - É uma ferramenta de comunicação no sistema de produção e controle de stock desenvolvido no âmbito do *Just-in-Time* na Toyota (Kaizen Institute, 2015a). O *Kanban* consiste na construção de *buffers*, com limites máximos e mínimos, isto é, o

*Kanban* tem um limite de stock, e este é sinalizado que quando se chega ao mínimo se deve de reabastecer o *kanban*. Estes sistemas são partes essenciais do sistema "pull" de produção (Kaizen Institute, 2015b).

Em qualquer ferramenta da metodologia *Kaizen* a gestão visual tem um papel fundamental, pois é por intermédio da visão que os seres humanos recolhem 83% da informação. A gestão visual significa gerir, medir, controlar, tomar decisões recorrendo a ajudas visuais, quer sejam, gráficos, parâmetros ou sinais, conseguindo assim que a informação seja transmitida de forma mais rápida, fácil e limpa a todas as pessoas.

A melhoria contínua significa assim o envolvimento de todas as pessoas de uma organização no sentido de forma constante e sistemática conseguir-se alcançar o aperfeiçoamento de produtos e processos.

### 2.6.3 Ciclo de Deming

O ciclo de Deming, também conhecido como o PDCA (do inglês, *Plan-Do-Check-Act*), é uma das ferramentas mais utilizadas pelas organizações para a melhoria continua. O princípio do PDCA foi criado na década de 20 por Walter A. Shewhart, mas tornou-se popular pelo W Edwards Deming, nos seus trabalhos no japão nos anos 50 em controlo de Qualidade e Melhoria Continua.



Figura 2.4 - Ciclo de Deming

Adaptado de: Ferrari (2014)

As etapas sucessivas de cada ciclo são:

**Planejar (*Plan*):** Estabelecer os objetivos e processos necessários para chegar aos resultados de acordo com o projetado, ou seja, definir o que vai ser feito, quem o faz, custos e tempos associados, e como iremos medir o processo etc. Deve-se pensar sobre o projeto e ter os critérios bem definidos para apenas depois se agir.

**Executar (Do):** É a fase em que se implementa as ações planeadas, executar o processo. É ainda importante nesta fase efetuar o registo dos dados para as etapas seguintes.

**Verificar (Check):** Estudar o resultado (medido e registado no passo anterior) e comparar com aos resultados esperados (objetivos estabelecidos no planeamento). Nesta etapa, devem-se identificar tendências e desvios ao plano e avaliar a sua adequabilidade face aos objetivos iniciais.

**Agir / Corrigir (Act):** Com base na informação tratada na etapa de verificação, devem-se definir quais as ações necessárias a implementar para corrigir as falhas identificadas durante o processo.

O princípio principal do PDCA é a iteração, ou seja no âmbito da melhoria contínua do ciclo deve-se ser constantemente aplicado. Assim, após identificar as correções necessárias, deve-se voltar a fazer o planeamento para implementação das mesmas.

## 2.7 Pensamento *Lean*

Lean é uma filosofia que tem como objetivo principal a criação de valor para a empresa através da redução de desperdício. Requer uma total quebra dos paradigmas existentes, e implica uma completa mudança de mentalidades, na forma como se gerem as atividades. Esta filosofia centrada na melhoria da produtividade, reduzindo ou eliminando custos e tempos, com vista a promover as atividades que realmente acrescentam valor para o cliente. O conceito é aplicado em áreas como a indústria e em outros serviços gerais, sejam do domínio empresarial ou público.

O pensamento *lean* consiste num conjunto de princípios que visam simplificar o modo como uma organização produz e entrega valor aos seus clientes enquanto todos os desperdícios são eliminados. O ponto de partida é reconhecer que apenas uma pequena fração do tempo e esforço de uma organização é convertida em valor. Após definido o valor de um produto ou serviço na perspetiva do cliente, todas as atividades que não acrescentam valor devem ser eliminadas (Aguiar, Cabral, Gonçalves, & Moura, 2013).

A ideia chave do lean é de maximizar o valor para a empresa, minimizando o desperdício, *lean* significa criar mais valor com menos recursos. Sendo o objetivo final o de oferecer ao cliente um valor perfeito, criando valor ao processo sem desperdícios.

A eliminação de desperdícios ao longo de toda a cadeia de valor, em vez de pontos isolados, criam processos que necessitam de menos esforço humano, menos espaço, me-



nos capital e menos tempo para produzir os produtos e serviços com muito menos custos e com menos defeitos em comparação com os sistemas tradicionais de negócios. As empresas têm capacidade de resposta aos novos desejos dos clientes com elevada variedade, elevada qualidade, a baixo custo e com menos tempo de processamento. Além disso, a gestão da informação torna-se mais simples e precisa (Lean Enterprise Institute, 2000).

O pensamento lean oferece uma maneira de especificar valor, alinhar ações de criar valor na melhor sequencia, realizar essas tarefas sem interrupção quando alguém as solicita e executá-las de forma mais eficaz. Em suma, o pensamento lean é '*lean*' porque providencia uma maneira de fazer cada vez mais com menos – menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaço – enquanto fica cada vez mais próximo de oferecer aos clientes exactamente o que eles pretendem.

O pensamento lean também oferece um modo de tornar o trabalho mais satisfatório, proporcionando um *feedback* imediato sobre o esforço de converter o desperdício em valor. O ponto critico inicial do pensamento lean é o valor. Valor só pode ser definido pelo cliente final e só é significativo quando expresso em termos de um produto específico (Womack & Jones, 2003).

## 2.8 Sustentabilidade

A sustentabilidade compreende-se por criar um futuro sustentável para as empresas (sustentabilidade económica – produzir adquirindo lucro, ajudando as pessoas e o meio ambiente), a sociedade (sustentabilidade social – ajudar as pessoas mais benéficas) e o meio ambiente (sustentabilidade ambiental – Produzir reutilizando recursos, agredindo menos o ambiente), indo ao encontro das necessidades de desenvolvimento das empresas mas com consciencialização das necessidades das novas gerações, já que os efeitos negativos praticados hoje ao meio ambiente só terá efeitos daqui a alguns anos.



**Figura 2.5 - Desenvolvimento Sustentável**

Adaptado de: Consulting (2012)

Nos últimos anos tem-se incrementado nas empresas uma maior consciencialização relativamente aos «desafios verdes», os debates e políticas tomadas sobre o aquecimento global, a questão energética, a poluição, a degradação dos solos, a desflorestação, a perda de biodiversidade, a desertificação e uso de água são apenas alguns temas ambientais que questionam a nossa sociedade (Carvalho, 2010), sendo estas questões globalmente debatidas na conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável (Declaração do Rio, 2012).

O conceito de desenvolvimento sustentável centra-se no compromisso geracional de garantir o presente sem hipotecar o futuro para as gerações vindouras e é, em si mesmo, uma garantia de maior eficiência e inovação empresarial remetendo, simultaneamente a gestão para a necessidade de promover a sustentabilidade dos negócios, as expectativas dos acionistas e dos trabalhadores, entre outros *stakeholders* (Carvalho, 2010). Deste modo, e segundo a *Sustainable Supply Chain Foudancion*, pretende-se com a sustentabilidade e a globalização nas empresas de novas prioridades:

1. A gestão ambiental
2. Conservação dos recursos
3. Redução da pegada de carbono
4. Poupança financeira e viabilidade
5. Responsabilidade social

A sustentabilidade das cadeias de abastecimento envolve a integração ambiental e financeira nas melhores práticas em todo o ciclo da cadeia de abastecimento, desde a concepção e desenvolvimento do produto, à seleção de materiais, (incluindo a extração de matérias-primas ou de produção agrícola), fabricação, embalagem, transporte, armazenagem, distribuição, consumo, devolução e eliminação. A gestão sustentável da cadeia de abastecimento pode ajudar as organizações a não só reduzir a pegada ecológica, como também permite a otimização das operações de modo a alcançar a redução de custos e rentabilidade das mesmas. Toda a cadeia de abastecimento pode ser otimizada utilizando boas práticas sustentáveis (SSCF, 2015).

A indústria portuguesa nos últimos anos tem-se visto confrontada com fortíssimas pressões competitivas e enormes desafios de adaptação e mudança, motivados pelo processo acelerado de globalização, dos avanços na sociedade do conhecimento, da terciarização das economias, das alterações climáticas e da emergência de uma nova geografia mundial da produção e dos mercados, estando estes desafios diretamente ligados ao nosso atual estilo de vida. A forma como produzimos e consumimos contribui para o aquecimento global, a poluição, a utilização de matérias-primas e o esgotamento dos recursos naturais. A necessidade de evoluir para padrões de consumo e produção mais sustentáveis é agora mais urgente do que nunca a preocupação com o consumo das matérias-primas, a eficiência na produção e a utilização das melhores tecnologias, tendo como mote a transição para uma economia de eficiência de recursos (BCSD P, 2010).

A competitividade das empresas nos dias correntes passa pela diminuição do desperdício de matéria-prima, o investimento numa cultura de reaproveitamento de recursos e da constante inovação. O envolvimento das organizações em soluções sustentáveis, criando uma cultura de responsabilidade ambiental, é uma mais-valia aos olhos dos consumidores, que priorizam marcas que valorizam o meio ambiente, indo ao encontro da tendência atual dos chamados ‘consumidores verdes’.



## Capítulo 3 - Caso de estudo

No presente capítulo é descrito o Entrepasto onde foi implementado o estudo apresentado nesta dissertação, em que se caracteriza o Negócio e todas as operações logísticas que são realizadas no Entrepasto.

### 3.1 Apresentação da Empresa

O Entrepasto em análise pertence a uma das maiores empresas portuguesas na área do retalho alimentar e não alimentar com influência a nível nacional e internacional. É uma empresa consolidada e com uma forte presença no mercado, vocacionada para a inovação (ao serviço da sustentabilidade) e desenvolvimento, tanto tecnológico como pessoal.

Esta dissertação está focada no ramo do retalho não alimentar, também designado por retalho especializado, mais especificamente no sector da moda, nomeadamente, vestuário, calçado e acessórios, contudo a oferta da Empresa é diversificada e inclui, ainda, o sector desportivo (vestuário e equipamentos) e o sector eletrónico (eletrodomésticos tradicionais e novas tecnologias).

Todos os dias o Entrepasto recebe inúmeras referências de vestuário, acessórios e materiais desportivos (produto final) de diversos fornecedores. Seis dias por semana preparam-se as encomendas que envolve um vasto conjunto de artigos que são expedidos para mais de 400 clientes, nomeadamente, mais de 300 lojas nacionais, 50 lojas em Espanha e 66 países.

#### 3.1.1 A cadeia de abastecimento

A cadeia de abastecimento deste Negócio é constituída por quatro entidades, nomeadamente, fornecedores, Entrepasto, lojas e consumidor final (Figura 3.1). De um modo simplificado, a interligação das diferentes entidades na cadeia de abastecimento realiza-se do seguinte modo: as compras (compras globais – Ligação ao Negócio), com base nas necessidades que as lojas lhe fazem chegar, colocam as encomendas, agendando as respetivas entregas por parte dos fornecedores no Entrepasto; o Entrepasto, por sua vez, faz a receção da mercadoria proveniente dos fornecedores; depois, com base nas encomendas dos clientes, o Entrepasto prepara as encomendas e procede à sua

expedição para, assim, a mercadoria chegar às lojas e consequentemente ao consumidor final.

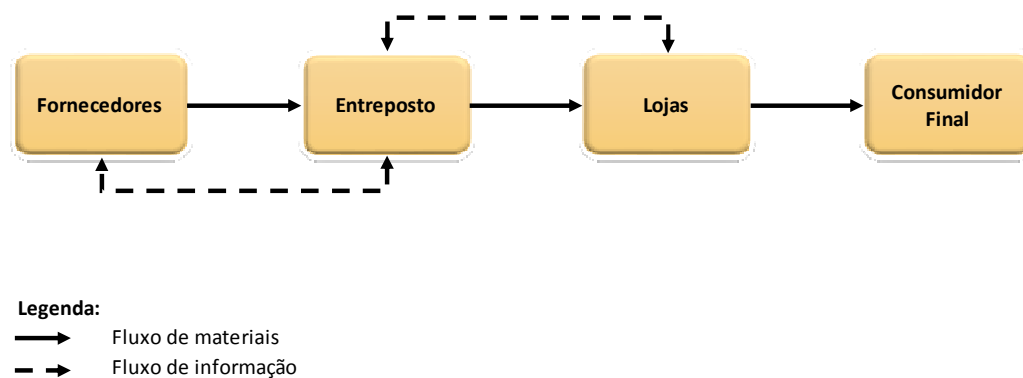


Figura 3.1 - Cadeia de abastecimento do caso de estudo

Dentro da empresa existe um departamento designado por Ligação ao Negócio que analisa e agiliza a *Supply Network Chain*, ou seja, as relações entre as entidades da cadeia de abastecimento. O departamento Ligação ao Negócio (planeamento e compras) receciona as encomendas das diferentes lojas (variedade de artigos e quantidades – estas podem ainda ser desencadeadas pontualmente pelo gestor de loja ou em reposição automática – quando o stock chega ao ponto de encomenda) e agrega essa informação e, ainda, verifica o nível dos *stocks* dos artigos e a necessidade de proceder à realização de encomendas aos fornecedores. Após consolidadas as necessidades para a satisfação dos clientes, o departamento Ligação ao Negócio (nomeadamente a área de compras), formaliza junto dos fornecedores as encomendas necessárias. Estas têm por base os cadernos de encargo estabelecidos com cada fornecedor bem como o estado atual do armazém no que diz respeito ao nível de *stock* dos artigos e à disponibilidade de capacidade de armazenagem no momento.

Após a formalização da encomenda ao fornecedor, o Entrepasto recebe a informação, pelo sistema informático, da mercadoria que vai efetivamente rececionar (quando e quanto), informação que vai ajudar a gerir as operações no Entrepasto. Simultaneamente, o departamento Ligação ao Negócio disponibiliza ao Entrepasto a informação relativa às encomendas das lojas para que estas sejam planeadas, preparadas e expedidas.

A Ligação às Lojas (incluída no departamento Ligação ao Negócio) é responsável por garantir a informação entre as lojas e o Entrepasto, ou seja, têm como função específica

ca gerir as incidências e/ou não conformidades que ocorrem entre o especificado na encomenda e o rececionado nas lojas (ou seja, referências e quantidades encomendadas, *versus* referências e quantidades expedidas pelo entreposto e rececionadas pelas lojas).

### 3.1.2 Organograma do Entreposto

Apresenta-se de um modo abreviado o organograma do Entreposto que depende da Direção de Logística (Figura 3.2). A estrutura definida pela empresa é vertical, onde estão bem definidas as hierarquias. Na estrutura organizacional do Entreposto é apresentada apenas a parte operacional relevante para o desenvolvimento desta dissertação, tendo ficado omissos departamentos, como, por exemplo, os relativos aos recursos humanos e à manutenção.



Figura 3.2 - Organograma do Entreposto

A direção do Entreposto tem a seu cargo o gestor operacional do Negócio Têxtil, o gestor operacional do Negócio Desportivo e o gestor operacional de Automação. Cada

gestor operacional é responsável por alguns chefes de equipa. Para cada área específica existe um chefe de equipa que responde por uma equipa operacional. No entanto, no caso de operações realizadas por turnos, há um chefe de equipa por turno. O gestor operacional de automação tem a seu cargo todas as operações relacionadas com o sistema de automação do entreposto, desde o *Automatic picking system* – APS, que inclui todo o circuito de tapetes transportadores desde a receção até à expedição.

O Entreposto tem um total de 500 trabalhadores, onde estão incluídos trabalhadores de trabalho temporário.

Na Figura 3.2 estão identificadas a cor laranja as 4 equipas que têm uma participação ativa no sucesso ou insucesso do trabalho desenvolvido ao longo desta dissertação, nomeadamente, i) *Mezzanine* Têxtil, ii) *Mezzanine* Desportivo, iii) *Racks* e iv) Receção APS e Aprovisionamento.

### 3.2 Caracterização do Entreposto

O Entreposto é composto por uma nave com 55 mil m<sup>2</sup> que é dividido em duas áreas, os *Racks* e o *Mezzanine*. O *Mezzanine*, com capacidade para cerca de 250 000 localizações, em que o armazenamento é feito à caixa e está, por sua vez, dividido em 4 pisos (piso 0, piso 1, piso2 e piso 3), existindo nos pisos 1, 2 e 3 duas varandas onde se colocam as paletes de mercadorias por intermédio de um retrátil. Os *Racks* (com 5 níveis de armazenagem, iniciando no nível 0) têm capacidade para cerca de 18 000 paletes, das quais 15 000 estão em reserva, ou seja, em nível superior (nos níveis acima do solo – do nível 1 ao nível 5) e apresenta uma área de *post-pallets* onde são armazenados os artigos de grande porte, artigos com dimensão superior às localizações dos *Racks* e/ou que ultrapassam o peso recomendado para as localizações dos *Racks* (1 000 kg no nível 1 e 600 kg nos níveis superiores).

Na Figura 3.3 encontra-se esquematizado o desenho do Entreposto, onde se identificam as zonas de *Racks*, *Mezaninne* e *post-pallets*. Na zona sul encontram-se os cais de descarga e na zona norte os cais de carga. Junto a cada cais, quer de carga, quer de descarga, no chão, encontra-se delineada a área onde deve ser colocada a mercadoria correspondente a cada cais. As zonas identificadas por UNOP Norte e UNOP Sul correspondem a escritórios administrativos, onde é tratada toda a documentação de transporte associada à receção e expedição (ou seja, onde são rececionadas e emitidas as guias de remessa, de acordo com a operação em curso).



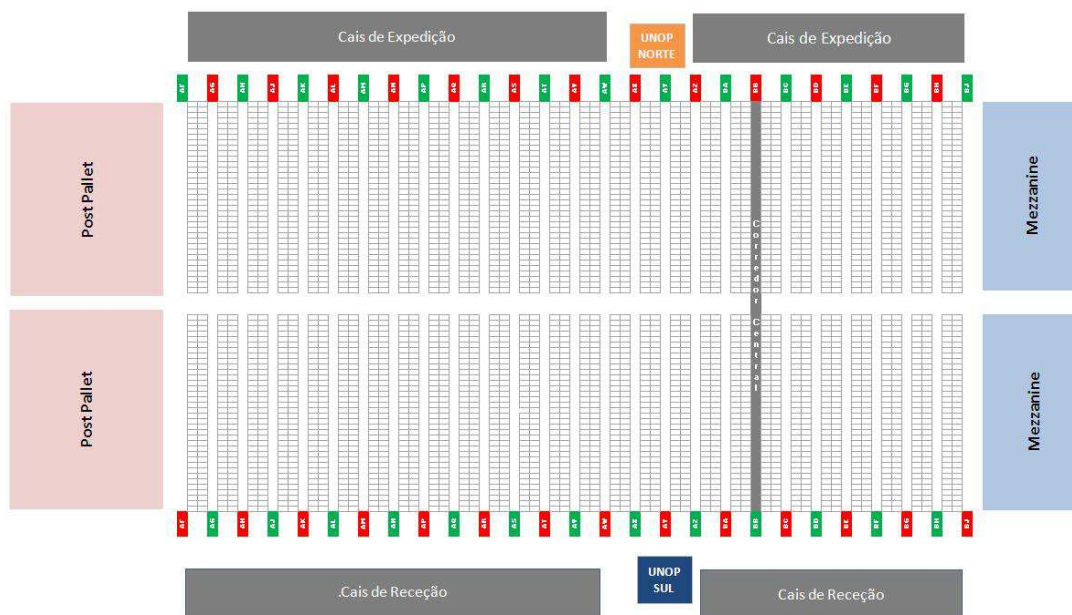


Figura 3.3 -Desenho do Entrepósito

No armazém operam dois Negócios, o Têxtil e o Desportivo, que partilham o espaço, a capacidade de armazenagem e os recursos humanos. As operações funcionam 6 dias por semana, 24 horas por dia.

Nas áreas adjacentes às UNOP Norte e Sul encontram-se os compactadores para o tratamento dos resíduos. Na área norte existem dois compactadores de cartão, um compactador de fuso que tem um sistema mecânico de compactação e trituração de cartão, e um compactador de prensa com um sistema hidráulico de compactação de caixas de cartão previamente espalmadas. Do lado oposto, na zona sul, existem outros dois compactadores, um compactador de fuso de cartão e um compactador de plástico. Todos os resíduos recicláveis (cartão e plástico – filme) têm de ser encaminhados para estes dois pontos de tratamento.

### 3.2.1 Sistema de automação

O sistema de automação está associado às operações do *Mezzanine* (partilhado pelo sector Têxtil e setor Desportivo), onde se incluem as atividades de receção, aprovisionamento, preparação e expedição.

A automação tem por base a leitura de código de barras (sistema de radio frequência) e é composta por cais telescópios, um circuito de tapetes transportadores, em sistema aberto, ou seja, a caixa nunca retorna ao ponto de origem, um *sorter* de unidades e

um *sorter* de caixas, sendo o seu funcionamento caracterizado individualmente no capítulo da descrição de cada operação.

Todas as caixas colocadas nos tapetes transportadores têm de estar identificadas com um código de barras para que os *scanners*, estrategicamente colocados ao longo de todo o circuito automático, consigam fazer a correta leitura dos códigos de barra e encaminhem as caixas para o seu destino. Como tal os códigos de barras têm de estar colocados numa face lateral da caixa, no canto inferior direito, a 2 centímetros de distância da base e lateralmente.

A automação das operações Têxtil e Desportivo melhora a capacidade de resposta ao nível da produção, eficiência e qualidade.

### 3.2.2 Acessórios à operação

#### 3.2.2.1 Caixas de cartão canelado

São adquiridas caixas de cartão canelado para a preparação das encomendas colocadas e que são entregues às lojas, sendo utilizadas na preparação a nível tanto do *Mezzanine* como dos *Racks*. São compradas caixas com diferentes tipos de cartão e de dimensões de acordo com as necessidades. As caixas adquiridas são subdivididas em 3 categorias de acordo com as suas dimensões, 118, 108 e 54 litros, que, por sua vez, podem ter diferentes tipos de cartão (tabela 3.1).

As caixas destinadas ao mercado internacional apresentam cartão reforçado. Dentro do mesmo tamanho, as caixas adquiridas trazem uma impressão já associada ao seu destino aumentando, assim, o seu grau de diferenciação.

**Tabela 3.1 - Caixas de cartão canelado**

Caixa	Artigo	Custo (€/uni)	Tipo de Negócio
A1	Cx 118 L - Desporto calçado simples	0,56	Desporto Ibérico
A2	Cx 118 L - Desporto calçado reforçado	0,82	Desporto internacional
A3	CX 118 L - Desporto calçado branca simples	0,67	Desporto Ibérico
B1	CX 108 L - Têxtil criança - reforçado	0,80	Têxtil internacional
B2	CX 108 L - Têxtil simples	0,65	Têxtil Ibérico
B3	CX 108 L - Têxtil criança simples	0,65	Têxtil Ibérico
B4	CX 108 L -Desporto reforçado	0,80	Desporto Internacional
B5	CX 108 Lt - Desporto simples	0,65	Desporto Ibérico
B6	CX 108 L - Desporto branca simples	0,74	Desporto Ibérico
C1	Cx 54 L - Desporto branca simples	0,48	Desporto Ibérico

Considerando que a movimentação é efetuada por meio de euro palete, a dimensão das caixas é da maior importância para aumentar a eficiência das estivas (ou seja, transportar o maior número de caixas por palete, reduzindo o espaço ocupado, número de movimentações e inclusive aumentar a eficiência no transporte da carga para as lojas).

### 3.2.2.2 Paletes e transportadores de paletes

A movimentação das mercadorias no Entrepasto é efetuada por meio de paletes *standard*, ajustadas aos *Racks* e aos meios de movimentação existentes. Na preparação e movimentação internas são utilizadas paletes de madeira do tipo Euro (1200 x 800 milímetros), conforme figura 3.4.



Figura 3.4 - Euro-Paleta

Adaptado de: CHEP (2015)

No Entrepasto são utilizados diversos tipos de equipamentos para a movimentação de paletes, figura 3.5, nomeadamente:

- Porta-paletes manuais – equipamento mais comum em todo o Entrepasto para movimentação de 1 paleta. Consiste num mecanismo hidráulico com comando manual, de reduzida manutenção, fácil de operar e com capacidade para transportar entre 1000 e 1500 quilogramas.

- Retrátil – veículo elétrico que realiza o deslocamento e manobras de viragem, rodando sobre si mesmo. Permite a elevação dos garfos fazendo elevar a carga acima de 10 metros. Este equipamento é utilizado para a colocação do material e dos equipamentos nas varandas no *Mezzanine*, bem como na arrumação das paletes nos *Racks* e *post paletes*. A sua utilização exige recursos humanos especializados. Têm uma capacidade de carga até aos 2500 quilogramas.

- Transpaletes – equipamento utilizado na preparação das encomendas, para fazer o *picking* nos *Racks*, e para a movimentação de cartão.



A – Porta paletes ; B - Retrátil; C - Transpalete

Figura 3.5 – Equipamentos de movimentação de paletes

Adaptado de: Logística e transporte hoje, (2015); Mecalux, (2014); Toyota, (2008)

### 3.2.3 Operações logísticas do Entrepasto

No Entrepasto existem diversas operações logísticas que são agrupadas em 4 tipos, receção, aprovisionamento, preparação e expedição (figura 3.6). As operações estão encadeadas, existindo uma ordem natural de sucessão, primariamente rececionam-se os artigos (produto final) e seguidamente é necessário aprovisionar esses artigos em localizações. A partir dos artigos aprovisionados procede-se à preparação das encomendas (processo de *picking*, ou seja, ir buscar os artigos às respetivas localizações) e por último, à sua expedição para as lojas.



Figura 3.6 - Operações logísticas no Entrepasto

Uma vez que as operações associadas tanto ao Negócio do Têxtil como ao Negócio Desportivo da moda estão sujeitas a sazonalidade, existem períodos que tipicamente têm um aumento do fluxo de movimentações. Geralmente, quando aumenta o fluxo de produto na receção, aumenta também o fluxo de aprovisionamento, por norma coincide com uma diminuição do fluxo de preparação e, conseqüentemente, o de expedição. O aumento de volume da movimentação devido à sazonalidade ocorre em

momentos diferentes para a receção/aprovisionamento e para a preparação/expedição.

### 3.2.3.1 Receção

Na receção, tratando-se de têxtil (moda), existem meses com receção de volumes elevados, estando relacionados com a sazonalidade. Estes volumes elevados (picos) existem em períodos anteriores ao lançamento das novas coleções e, por isso, antes de se proceder ao enchimento das lojas com as novas coleções (primavera/verão e outono/inverno). Em média, são rececionadas cerca de 100 mil artigos por dia. Os artigos recebidos estão todos cadastrados no sistema de gestão do Entrepasto e cada um tem um *stock keeping unit* (SKU) e um *european article number* (EAN) associados. Cada caixa rececionada só pode conter um único SKU.

No armazém as caixas rececionadas estão divididas por categorias, sendo 3 os tipos de caixas:

- Caixas do tipo A – caixas com dimensões 60x40x40 cm,
- Caixas do tipo B – caixas com dimensões 60x40x20 cm
- Caixas do tipo C – caixas não *standards*, são caixas diferentes das do tipo A e do tipo B.

Semanalmente são rececionadas, em média, cerca de 13 mil caixas do tipo A, 6 mil do tipo B e 12 mil do tipo C.

A mercadoria é entregue ao Entrepasto conforme o especificado no caderno de encargos de cada fornecedor.

Diariamente, na receção, é impresso o mapa de agendamento, onde estão identificados os fornecedores e as ordens de compra (OC) a serem recebidas nesse dia. Um fornecedor nacional quando chega ao Entrepasto entrega a documentação (*packing list*, fatura, entre outra) no gabinete de receção e em seguida é realizada a descarga da mercadoria. No caso de fornecedores internacionais, toda a documentação é enviada eletronicamente com 48 horas de antecedência.

O conferente de receção faz o levantamento dos dados logísticos (nomeadamente, dimensões, volume e peso) de artigos novos e confere se os artigos reincidentes mantêm os mesmos dados logísticos, ou seja os artigos que já foram anteriormente rececionados no Entrepasto. Esses dados logísticos são introduzidos no sistema informático

pelo administrativo da equipa de *layout* que insere, também, no sistema a categoria do artigo ou *order type* (OT) e atribui localizações aos novos artigos. No caso de os artigos já serem reincidentes, a atribuição de localizações é dada automaticamente pelo sistema quando da verificação administrativa por parte do administrativo da equipa de *layout*. Os artigos encontram-se catalogados por OT e o mesmo acontece com as localizações. Por isso, o sistema atribui à caixa ou à palete, se forem artigos para o *Mezzanine*, ou para *Racks*, respetivamente, uma localização vazia do mesmo OT que o artigo em processamento. Em cada OC é conferida 10% da mercadoria pelos conferentes da receção.

Na receção podemos diferenciar dois tipos, a receção tradicional e a receção de automação.

#### **a) Tradicional**

Após a conferência é feita a receção administrativa da mercadoria pelos administrativos da receção. Por OC são impressas etiquetas de *stockagem*, com a localização de destino de cada caixa. Nas etiquetas de receção tradicional obtém-se toda a informação sobre os artigos, desde o seu EAN, SKU, código de barras da caixa e a localização destino. O conferente procede à leitura das etiquetas de *stockagem* com um *portal data terminal* (PDT) e cola as etiquetas de *stockagem* na respetiva palete/caixa. É confirmada a quantidade que se encontra dentro da caixa sendo concluída a verificação com a impressão automática da nota de receção. Depois de coladas as etiquetas, a mercadoria é entregue em paletes à equipa de aprovisionamento.

#### **b) Receção automatizada**

Por intermédio de cais telescópios (tapetes transportadores móveis, que estando à boca do cais, podem ser extensíveis para o interior das galeras) ligados a tapetes transportadores consegue-se a descarga direta da mercadoria das galeras, sem ter que a colocar no chão do Entrepósito. O sistema de tapetes automatizados permite a movimentação da mercadoria rececionada para os diferentes pisos do *Mezzanine*, onde será aprovisionada.

As ordens de compra (OC) elegíveis para o automatismo têm de seguir certos critérios, nomeadamente:

- Apenas caixas *standardizadas*, caixas dos tipos A e B, vão para os tapetes devido às dimensões do tapete,

- A codificação colocada nas caixas pelo fornecedor tem de ser legível por EAN 128 ou EAN 13,
- O fornecedor tem de identificar as caixas com um número de artigos diferente do estipulado, para se poder fazer o devido ajuste à *posteriori*.

Na receção automatizada, pode-se proceder de duas maneiras, ou através de receção por EAN 128 ou através de receção de contingência:

i) Receção por EAN 128 - receção automática da mercadoria, em que cada caixa contém uma etiqueta de fornecedor com leitura de EAN 128 e quando da passagem das caixas pelo *scanner* ótico da receção a caixa é rececionada automaticamente pelo sistema e direcionada para o piso correspondente, sendo encaminhada para a saída mais próxima - *pick and drop* (PND) da localização destino.

Para iniciar uma receção pelo automatismo é necessário introduzir os números de agendamento no sistema. De seguida procede-se à colocação de caixas no tapete transportador. No caso de ser uma descarga a granel (não paletizada) o operador de descarga deve utilizar o transportador telescópico, deslocar o controlo manual da estrutura do transportador telescópico para o cais de descarga a operar, de seguida descarregar a caixa do contentor e, por fim, colocá-la no tapete transportador. A caixa seguirá no tapete até ao ponto de decisão onde poderá ser encaminhada até um dos seguintes destinos: aprovisionamento no *Mezzanine*, seguir para a zona de *chutes* (de paletização) ou ser encaminhada para a zona de rejeição. Os *chutes* (local onde saem as caixas) de paletização são os locais previamente parametrizados para onde os tapetes transportadores encaminham a mercadoria. Nos *chutes* de paletização saem as caixas com os respetivos artigos parametrizados. As caixas dos *chutes* serão colocadas em paletes (uma paleta por artigo) para, posteriormente, serem aprovisionadas nos *Racks*.

ii) Receção de contingência - Quando na etiqueta de fornecedor não se consegue ler o código EAN 128, mas consegue-se obter uma leitura de EAN 13 é necessário proceder à receção de contingência que inicia com a impressão de etiquetas com EAN 128 para colar nas caixas. Por intermédio de um *Portal Data Terminal* (PDT) associado a uma impressora, o código EAN 13 da caixa é lido e a etiqueta é impressa automaticamente na impressora e colada na caixa, que é colocada no tapete transportador sendo movimentada até ao *Pick and Drop* (PND) destino.

No caso de existirem caixas incompletas identificadas pelo fornecedor, o operador de descarga deve colocar a caixa no tapete transportador com a etiqueta voltada para

baixo, para garantir que a caixa sairá na zona de rejeição. A mercadoria rejeitada é tratada identificando os motivos de rejeição (sem código de barras, falha na leitura, faltas e excessos, outros).

Antes de proceder ao fecho da receção é preciso garantir que as paletes e ou contentor/camião está vazio e que não existem caixas na zona de rejeição. No fecho da receção é introduzido o número de receção em sistema e fechada a receção, sendo automaticamente emitida a nota de receção.

### 3.2.3.2 Aprovisionamento

No aprovisionamento é efetuado a movimentação da mercadoria entre o local de origem (cais de receção ou PND) e uma localização destino, localização de *picking* fixo ou flutuante.

O operador de aprovisionamento faz a leitura, com o leitor ótico do PDT, da etiqueta de suporte que se encontra na caixa. No visor do PDT recebe a localização para onde deve transportar a caixa de receção - localização destino e coloca-a na respetiva localização. Cada localização está parametrizada com um *check digit* que o aprovisionador lê com o PDT para, desta forma, confirmar a posição correta da caixa e, assim, finalizar a tarefa. Esta operação permite, por um lado, que o sistema garanta a rastreabilidade dos artigos e, por outro, identificar via sistema informático a mercadoria que se encontra em cada posição em cada momento.

Como referido, a mercadoria pode ser arrumada numa localização de *picking* fixo ou de *picking* rotativo. Se tiver de ser arrumada numa localização de *picking* fixo, o operador de aprovisionamento utiliza o retrátil que possui um terminal fixo e um leitor ótico para ler o código de barras da etiqueta suporte. No caso de ser arrumada numa localização de *picking* rotativo, o operador de aprovisionamento utiliza um porta-paletes e um PDT que possui um leitor ótico para ler o código de barras da etiqueta suporte.

Após o aprovisionamento, os artigos ficam disponíveis para a operação de preparação.

### 3.2.3.3 Preparação

A operação de preparação, tal como o nome indica, consiste em preparar as encomendas de cada loja. Na preparação trabalha-se com prazos de entrega de 48 horas. Admitindo que uma encomenda tem de ser entregue numa loja no dia D, a encomen-



da entra no sistema dois dias antes (no dia D-2), é preparada e expedida no dia anterior (no dia D-1) e, finalmente, é entregue na loja no dia D.

Algumas lojas têm prazos de entrega de apenas 24 horas pelo que as encomendas entram no sistema no dia anterior (D-1), são preparadas e expedidas nesse mesmo dia (D-1), sendo entregues nas lojas no dia seguinte (D). Diariamente são lançadas encomendas que têm de ser preparadas para serem enviadas às lojas.

Na preparação de encomendas utiliza-se o sistema de *voice picking*, existindo dois tipos de *picking*, o *picking* normal (PBS) e o *picking* agregado (PBL).

Há também duas zonas distintas onde é realizada a preparação, a preparação de *Mezzanine* e a preparação de *Racks*. A preparação de *Mezzanine* é feita em *picking* normal e *picking* agregado, a preparação de *Racks* é feita apenas por *picking* normal. No entanto, na preparação de *Racks* existem ainda duas categorias de preparação, a preparação de artigos de puericultura pesada que são preparados em paletes, e a preparação de artigos que são preparados em caixas.

Na preparação em que é realizado o *picking* normal o operador sénior atribui a cada preparador as tarefas de *picking* que se encontram no sistema e entrega os suportes de caixa correspondentes. Cada suporte (etiqueta de identificação) corresponde a uma caixa de preparação, onde estão identificados o número da tarefa, a loja destino e o número de suporte. O *voice* dá instruções ao preparador quanto à localização onde se deve dirigir. Chegando à localização, o preparador diz o *check digit* da localização, para confirmar/validar com o sistema que efetivamente a localização é a correta, o *voice* indica o número de artigos que o preparador deve retirar da localização e após o preparador retirar o número de artigos indicado segue sucessivamente para as próximas localizações, até finalizar a tarefa.

As caixas usadas na preparação vêm identificadas com os diferentes OT, conforme a categoria de artigos, pelo que o preparador assinala com uma cruz no quadrado do OT correspondente.

Na preparação em que é realizado o *picking* agregado o sistema agrega os artigos de todas as encomendas (lojas) do lançamento e gera tarefas onde agrega os conjuntos de artigos pedidos. No *picking* agregado não há suporte, o *picking* é realizado em caixas plásticas que vão pelo tapete transportador até ao *infeed* (corresponde às estações onde se colocam os artigos individualmente no tapete). O *picking* agregado tem a finalidade de alimentar a preparação de encomendas no *Automatic Picking System* (APS).

O APS é um sistema constituído por 6 estações de *infeed* manual e um *sorter* de unidades. O *sorter* de unidades é constituído por um tapete com tabuleiros, em que em cada tabuleiro vai apenas um artigo que será distribuído/enviado para a chute (local onde estão as caixas de preparação e caem os artigos, por gravidade) da loja que encomendou esse artigo. Antes de se iniciar a preparação no APS é informaticamente associado a cada *chute* uma loja. A cada *chute* é associada uma caixa de preparação que, por sua vez, tem identificados o número da loja que lhe está associada e o *order type* a ser preparado tal como no *picking* normal.

As caixas da preparação chegam ao *infeed* pelos tapetes transportadores e o operador de *infeed* retira os artigos à unidade da caixa de preparação e efetua a leitura do código de barras do artigo usando o sensor ótico junto à estação que está na proximidade do tapete do *sorter* de unidades (Figura 3.7). Após a leitura de um artigo, coloca-o no tapete do *sorter*, sendo movimentado e saindo no chute da loja correspondente.

Quando a caixa de preparação que se encontra no chute da loja fica cheia, é feito o fecho informático da caixa (a caixa nesta fase ainda não é fechada fisicamente), sendo a caixa empurrada para o tapete que a transportará para o *sorter* de expedição.

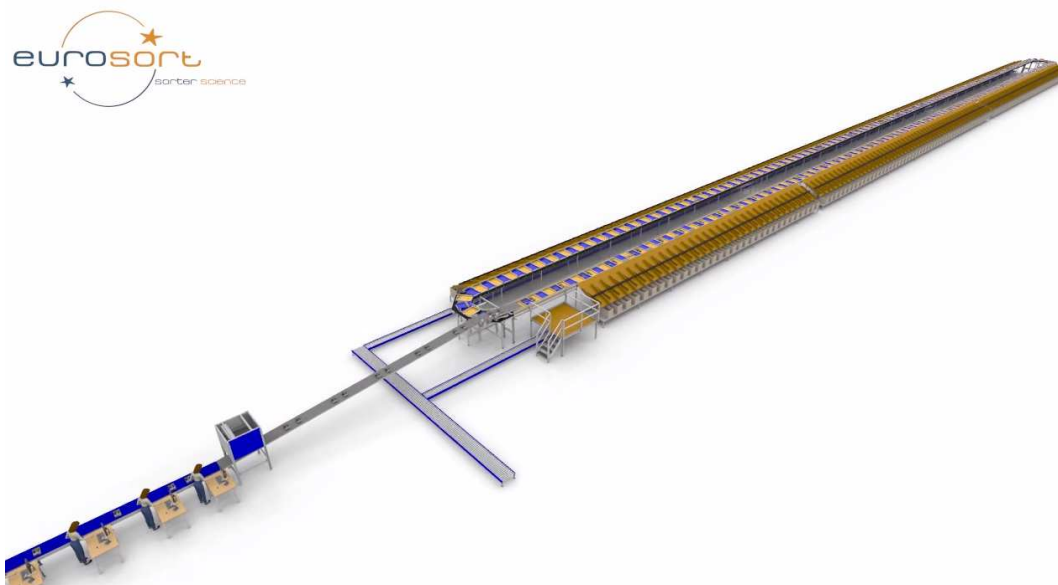


Figura 3.7 - Sorter de unidades

Adaptado de: Eurosort (2013)

O APS opera durante 24 horas em 5 dias por semana. Este sistema de PBL automatizado tem capacidade para preparar cerca de 100 mil artigos por dia.

### 3.2.3.4 Expedição

Concluída a preparação das encomendas para as lojas, a mercadoria é carregada em galeras para os veículos de transporte que fazem a distribuição até as lojas. Antes deste processo ser realizado, é necessário fazer o planeamento das cargas. O planeamento consiste em fazer a estimativa do número de paletes a enviar a cada loja, a partir da qual, a equipa responsável pelo planeamento dos transportes poder articular/negociar com aos fornecedores dos transportes o número de galeras necessárias e definir quais as lojas que vão na mesma galera. Feita esta análise, a equipa de transportes envia para a equipa de expedição o plano de cargas diárias de cada Negócio, onde está identificada a hora de carga de cada loja e respetiva galera.

A preparação das encomendas proveniente dos tapetes transportadores (*sorter* de unidades) é direcionada para o *sorter* de expedição onde cada *chute* pode estar parametrizada para uma ou mais lojas. As caixas vêm no tapete transportador e passam por uma máquina de fita-gomada que efetua o fecho automático das caixas e por uma etiquetadora onde é colada automaticamente uma etiqueta de expedição. De acordo com o destino, é feita a separação das caixas sendo colocadas em paletes associadas à respetiva loja. O operador de carga consolida os suportes de cada caixa a uma só etiqueta (palete mestra) sendo a palete filmada e colocada na linha de expedição (em frente ao cais) correspondente.

A entrega de paletes com a mercadoria pronta, por parte da preparação de *Racks*, é colocada nas linhas de expedição em frente aos cais correspondentes às lojas a que se destinam as paletes. Aquando do lançamento das encomendas, são impressas as etiquetas suportes, as etiquetas têm o número da linha de expedição, local onde se deverá colocar a mercadoria associada a essa loja, estas parametrizações são pré-definidas.

O operador de carga faz a estiva das paletes e consolida as cargas. Concluída a consolidação da carga de uma loja, é feita a faturação à loja e emitida a guia Autoridade Tributária (AT) para que a mercadoria possa circular e chegar ao seu destino.

### 3.2.3.5 Outras atividades

Na atividade de preparação é gerado muito cartão pois a mercadoria está arrumada nas prateleiras em caixas e conforme vão saindo os artigos das caixas durante a preparação, as caixas vão ficando vazias pelo que o destino é o compactador. No armazém existem 4 compactadores, 3 para cartão e um para o plástico. Os compactadores são

recolhidos por uma empresa de resíduos e é pedida a sua substituição quando a lotação chega a  $\frac{3}{4}$ . Afetos à atividade de recolha e compactação de cartão existem 4 operadores, um em cada piso do *Mezzanine*, um retrátil que desce o cartão do *Mezzanine* pela varanda, um operador de transpaleta que transporta o cartão baixo pelo retrátil do *Mezzanine* para o compactador, um operador de porta-combis que faz a recolha de cartão nos *Racks* e, ainda, dois operadores a colocar o cartão nos compactadores, envolvendo um total de 9 operadores. Todos os dias são descidas mais de 200 paletes de cartão do *Mezzanine* e recolhidas mais de 50 paletes nos *Racks*. Cada paleta envolve cerca de 16 caixas.

### 3.3 Negócio Têxtil

O Negócio Têxtil tem capacidade para preparar, em média, 70 mil artigos por dia para mais de 200 lojas na península ibérica e mais de 50 lojas internacionais. Este Negócio está dividido em três insígnias, as lojas de hipermercados, as lojas de roupa para todas as categorias e as lojas de roupa infantil. Sendo este um Negócio retalhista e de moda, os volumes do Negócio são sazonais, pelo que nem todos os meses tem um volume de encomendas semelhante. No início das estações há normalmente um aumento do volume de encomendas pelo facto de ter de haver o enchimento das lojas com as novas estações (primavera/verão e outono/inverno). Na preparação das encomendas, cerca de 14% são em preparação normal e o restante são realizadas no APS.

Tratando-se de um Negócio de retalho especializado, os artigos estão organizados por *order types* (OT), o que permite às lojas, quando recebem a mercadoria, saberem que tipologia de artigos está em cada caixa. Existem 8 grupos de OT, nomeadamente, Bebê menina, Bebê menino, Criança menina, Criança menino, Senhora, Homem, Calçado e *Boutique*/puericultura.

A insígnia de roupa infantil conta com mais de 70 lojas que recebem roupa quase todos os dias. Dependendo das janelas temporais de entrega, há lojas que recebem a mercadoria correspondente à encomenda que colocaram ao Entrepósito em 24 horas e outras em 48 horas. Esta insígnia representa 20% da produção total do Negócio do Têxtil da empresa, correspondendo à preparação de cerca de 3 500 caixas por semana.

O objetivo desta dissertação passa por preparar as encomendas em caixas de fornecedor quando da preparação das lojas ibéricas da insígnia de roupa infantil.

## Capítulo 4 - Reutilização de caixas de fornecedor

No presente capítulo é descrito o modo como foi implementada a proposta de reutilização de caixas oriundas dos fornecedores na preparação das encomendas no Negócio Têxtil reduzindo, assim, os consumos e desperdícios a nível das caixas de cartão.

Considerando que num Entrepasto, como o que se apresenta nesta dissertação, o elemento predominante de movimentação é a caixa (cheia e vazia) e tendo presente que um dos problemas/desafios identificados no Entrepasto é o elevado volume de cartão para reciclagem, o objetivo consiste em conseguir minimizar o fluxo de cartão de caixas vazias que têm como destino os compactadores. Pretende-se, assim, com a implementação desta proposta, não só reduzir o fluxo de cartão para reciclagem como, em simultâneo, reduzir o custo associado à aquisição de caixas novas.

Para a implementação ser bem-sucedida foi necessário fazer uma revisão dos procedimentos associados a cada processo realizado no Entrepasto, de modo a garantir que as caixas provenientes dos fornecedores mantenham as condições necessárias para poderem ser reutilizadas após a sua manipulação durante a receção da mercadoria do fornecedor.

### 4.1 Revisão de processos

Para que seja possível a reutilização das caixas de cartão provenientes dos fornecedores na preparação das encomendas dos clientes, é necessário garantir que estas estejam disponíveis nesta fase do processo (ou seja, garantir o fluxo interno de separação e entrega das caixas nos locais próprios) e em condições de poderem ser utilizadas (mantenham sua integridade física). Com este intuito foram revistos os procedimentos associados a cada processo do Entrepasto, tendo por base a metodologia *Kaizen*, já implementada e interiorizada no espírito da Empresa.

#### 4.1.1 Aprovisionamento

O aprovisionamento é o processo fulcral para garantir que as caixas de cartão reúnam as condições para poderem ser reutilizadas na preparação de encomendas.

Inicialmente, as caixas rececionadas com mercadoria dos fornecedores, com exceção do calçado (em que as caixas são abertas e colocadas nas prateleiras por par de sapa-

tos), são transferidas fechadas para as localizações de armazenagem do Entrepósito (tal e qual como quando rececionadas do fornecedor). Na maioria dos casos as caixas eram propositadamente danificadas na preparação, em que os preparadores, afim de mais facilmente aceder ao conteúdo delas, forçavam uma abertura frontal (Figura 4.1). Estas caixas tinham por destino exclusivo o compactador, pelo que não havia nenhuma preocupação ou cuidado com a sua integridade.



Figura 4.1 - Caixas danificadas nas prateleiras

A fim de contornar esta situação e contribuir para o bom estado das caixas que estão nas localizações, foi proposta uma alteração do procedimento de aprovisionamento e criada uma norma interna em que, no ato do aprovisionamento, todas as caixas de tipo A têm de ser abertas por cima e dobradas as suas abas para fora. Neste sentido, a norma foi dada a conhecer tendo sido, também, efetuada uma formação/sensibilização à equipa do aprovisionamento. Com a abertura das caixas pelo topo, na preparação das encomendas, devem ser retirados os artigos pelo topo da caixa do fornecedor e não pelas aberturas laterais forçadas. Esta alteração implica um maior cuidado na manipulação das caixas pois evita danos desnecessários, garantindo assim o bom estado das caixas e aumentando-lhes o seu prazo de vida.

Contudo esta alteração constitui, efetivamente, uma operação a mais no processo de aprovisionamento, uma vez que para além de terem de ser arrumadas nas respetivas localizações, agora também têm de ser abertas pelo topo.

O facto de as caixas serem abertas pelo topo implica que o tempo despendido na manipulação de uma caixa seja incrementado em 8 segundos, o que equivale ao fim de um dia de trabalho na perda de produtividade de 17 caixas por aprovisionador, considerando que, em média, um aprovisionador aprovisiona diariamente 250 caixas (corresponde a cerca de 6,8%). A equipa de aprovisionamento nos 3 turnos é constituída por 26 elementos, pelo que se cada elemento tiver um decréscimo 17 caixas na sua

produtividade, este processo representa, no fim de um dia, numa redução de 442 caixas, equivalente a quase 2 colaboradores). Contudo, considerando a estrutura atual das equipas e que o volume de trabalho não é sempre constante, pois varia devido à sazonalidade, esta “redução de 2 colaboradores “ só se iria sentir realmente nas alturas de maior nível de produção. Nessas alturas, esta lacuna pode ser colmatada com a contratação temporária de pessoal (como, aliás, já se verifica), enquanto nos restantes períodos este decréscimo de produtividade não afeta o rendimento global do processo de aprovisionamento.

#### 4.1.2 Triagem de caixas

Após retirado todo o conteúdo das caixas pelos preparadores (aquando da preparação das encomendas de clientes), é necessário proceder à segregação dos diferentes tipos de caixas e respetiva classificação no que diz respeito à reutilização, se reúnem as condições mínimas para serem reutilizadas ou se devem ir para o compactador. Inicialmente as caixas provenientes das localizações do *Mezzanine* eram colocadas em paletes no topo dos corredores, sem qualquer critério. Para instituir um procedimento para a triagem das caixas foi criada uma norma com base na bipolarização dos corredores, ou seja, num dos lados dos corredores centrais encontram-se locais para colocar as caixas para o compactador (caixas danificadas) e no outro lado dos corredores encontram-se locais para serem colocadas as caixas para reutilização. Estes locais são paletes, devidamente identificadas com placas, onde devem ser colocados os dois tipos de caixas, para reutilização e para o compactador, obrigando a uma triagem. Para uma melhor gestão visual, as placas que identificam as caixas de fornecedor a reutilizar têm as letras com cor verde enquanto as placas de identificação de caixas para o compactador têm as letras com cor vermelha, figura 4.2.



Figura 4.2 – Identificações de locais para segregação de caixas

Assim, há caixas para o compactador, todas as que se apresentem danificadas (sejam rasgadas ou cortadas), e caixas para reutilização, todas as que se apresentem íntegras e que podem voltar a ser fechadas.

À semelhança da implementação da norma anterior, a implementação desta norma (com base na gestão visual) foi acompanhada de uma ação de sensibilização e formação das equipas para que as identificações pudessem ser respeitadas e, consequentemente favorecessem uma triagem eficiente das caixas.

Para a análise subsequente, considerou-se que a triagem das caixas não constitui um incremento do tempo necessário à realização da operação, nem que está associada a perda de produtividade ou de rendimento do processo.

#### 4.1.3 Recolha de caixas

A recolha de caixas é efetuada pela equipa que está afeta à recolha de cartão, nomeadamente:

- No *Mezzanine* existe um elemento em cada um dos pisos que movimenta as paletes de cartão com destino ao compactador para a varanda, enquanto as caixas para reutilizar são colocadas em locais próprios definidos no decorrer desta dissertação, *buffers*. Os *buffers* encontram-se junto das máquinas de fita gomada, com a qual as caixas são seladas, e são diariamente abastecidos pelos responsáveis de cartão de cada piso. A dimensão dos *buffers* é, no mínimo, de 4 paletes, às quais corresponde 64 caixas;

- Nos *Racks* existe também um elemento responsável pela recolha de cartão e que faz a gestão das caixas. Para armazenar as caixas para reutilizar foram definidas 2 prateleiras como *buffer*, cada uma com capacidade para 3 paletes (ou seja, 96 caixas).

Nesta implementação, em que não é possível disponibilizar mais espaço para armazenar as caixas a reutilizar, o excedente vai para o compactador.

Paralelamente, constatou-se que no decorrer da operação de preparação das encomendas, algumas caixas são automaticamente reutilizadas sem passar pelo ponto de triagem. É exemplo desta situação os casos em que a caixa já só tem um artigo e é reutilizada na encomenda em curso de preparação.

O sucesso da implementação da proposta envolve algumas alterações na realização de operações pelo que é necessário formação e sensibilização dos colaboradores no sen-



tido de utilizarem corretamente os novos procedimentos estabelecidos e contribuir, também, para manter o bom estado das caixas provenientes do fornecedor, uma vez que tanto este como outros novos projetos (e novas implementações) são sempre sustentados pelas equipas.

#### 4.2 Reutilização de caixas no *picking* normal

Numa primeira fase do projeto começou-se pela implementação da reutilização de caixas de fornecedor no *picking* normal. O primeiro desafio foi o de garantir a sua identificação. As caixas novas compradas especificamente para a preparação das encomendas já vêm com a informação dos *Order Type* (OT) impressa, a qual era necessária replicar para as caixas reutilizadas. Para o efeito, foi criada uma etiqueta azul para colocar/colar em cada caixa de fornecedor a reutilizar, onde ficam identificados todos os OT (figura 4.3). É da responsabilidade do preparador de encomendas identificar, através de uma cruz, o OT que está a preparar.

Cada etiqueta azul tem um custo de 0,0125€.

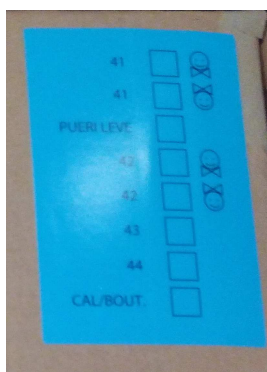


Figura 4.3 - Etiqueta azul para identificação de *Order Type*

O preparador antes de começar a realizar a sua tarefa de *picking* vai ao *buffer* de caixas de fornecedor, retira o número de caixas necessário para realizar a tarefa, coloca/cola a etiqueta azul em cada uma e inicia a realização da tarefa. No final, a caixa é fechada com fita gomada e enviada para a expedição.

Durante esta fase de implementação foi feita uma monitorização do volume de caixas reaproveitadas/reutilizadas. Através do número de etiquetas azuis utilizadas foi possível contabilizar o número de caixas de fornecedor que foram reutilizadas. Em cada uma das zonas de preparação do Entrepósito (*Racks, Mezzanine*) existe uma folha de registo do número de etiquetas azuis entregue a cada preparador e do número de eti-

quetas que estes devolvem no fim do turno. Este registo foi feito pelos colaboradores que atribuem e entregam as tarefas de *picking* aos preparadores. Foi definido que a cada preparador é entregue de cada vez, um conjunto de 20 etiquetas.

Após esta primeira fase de implementação foi realizada uma análise do número de caixas que se está a reutilizar por zona, num período de 7 semanas compreendido entre 6 de Outubro e 21 de Novembro de 2014. Analisando a taxa de reutilização por zona do Entrepósito, observa-se que do total de caixas reutilizadas de fornecedor, cerca de 55% foram afetas às operações do *Mezzanine* e 45% às operações de preparação nos *Racks*. Na figura 4.4 estão representadas as percentagens de reutilização de caixas pelas diferentes zonas do Entrepósito, APS, *Racks* e *Mezzanine*. É de realçar que não houve reutilização de caixas de fornecedor no APS

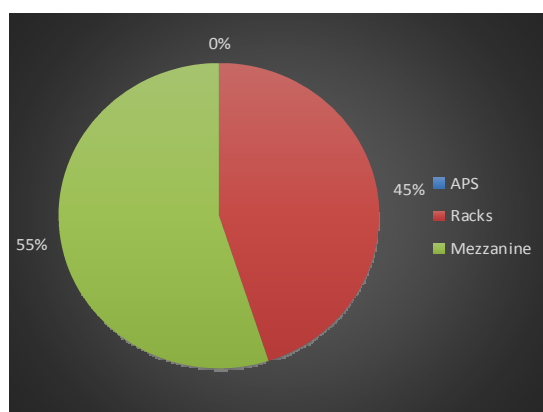


Figura 4.4 - Caixas reutilizadas por zona

No do *Mezzanine* foram, ainda, analisadas as variações de reutilização de caixas por piso, concluindo-se que 33% das caixas reutilizadas são provenientes do piso 3, 12% do piso 0, 6 % do piso 2 e 4% no piso 1 (piso onde se reutilizam menos caixas).

Nesta análise verifica-se que as zonas de maior reutilização de caixas de fornecedor são os *Racks* e o piso 3 do *Mezzanine* (figura 4.5), pelo que é nestas zonas que é necessário garantir a existência de caixas de fornecedor em boas condições para reutilização. Como se constata através da observação da figura 4.5, o APS ainda não está a reutilizar as caixas de fornecedor.

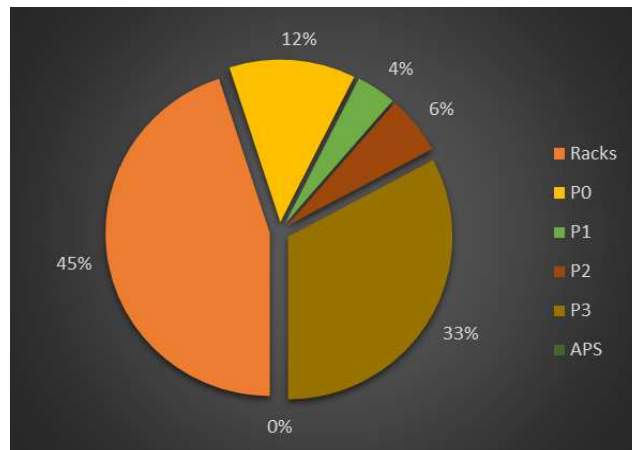


Figura 4.5 - Caixas reutilizadas por secção

No *Mezzanine* as diferenças encontradas estão relacionadas com a tipologia de artigos alocados a cada piso, nomeadamente:

- No piso 0 – apesar de estar destinado ao Negócio Têxtil, é onde se encontram os artigos designados de “pendurados” (artigos aprovisionados ao cabide) e muitos dos artigos deste piso estão incluídos no circuito do *picking* agregado, o que diminui a utilização de caixas e, por conseguinte, a reutilização;
- No piso 1 – neste piso a preparação de artigos do Negócio Têxtil é reduzida, visto que contém fundamentalmente o calçado do Negócio Desportivo, sendo poucas as localizações atribuídas ao Negócio Têxtil sendo, portanto, espetável o resultado obtido.
- No piso 2 – piso com uma elevada percentagem de localizações destinadas ao calçado do Negócio Têxtil (volume reduzido) e artigos desportivos.
- No piso 3 – piso onde a percentagem é mais representativa uma vez que é onde se encontra a puericultura leve, este tipo de artigos são preparados exclusivamente em *picking* normal.

### 4.3 Análise de custos

Um dos objetivos a atingir com a implementação desta proposta é reduzir o custo total mensal em 5 000€ (60 000€ anualmente). O meio para alcançar esse objetivo passa pela redução no custo de aquisição de caixas novas.

Cerca de 14% do volume de produção do Negócio Têxtil, em número de unidades, é realizada em preparação normal à qual corresponde 34% das caixas produzidas, devido

ao facto de os artigos fora do circuito do agregado terem dimensões superiores às suportadas pelo tapete. Uma análise realizada ao número de unidades existentes numa caixa de preparação normal permite concluir que este número difere do número de unidades numa caixa de preparação de APS, nomeadamente:

- Uma caixa de preparação de normal contém, em média, 8 unidades e
- Uma caixa de preparação em APS contém, em média, 26 unidades.

#### 4.3.1 Número de caixas reutilizadas

Dos dados recolhidos nas 7 semanas de análise foi obtida uma reutilização média de caixas de fornecedor de 3 632 caixas por semana, figura 4.6. Na semana 42 foram reutilizadas mais caixas de fornecedor, 4 569 caixas, que se devendo ao facto de nessa semana ter havido rotura de *stock* de caixas novas de preparação durante um período de 2 dias. Nas semanas 46 e 47 reutilizaram-se menos caixas de fornecedor, 2 408 e 2 569, respetivamente, pois nessas semanas o volume de produção em preparação normal foi inferior ao das outras semanas (tabela 4.1).

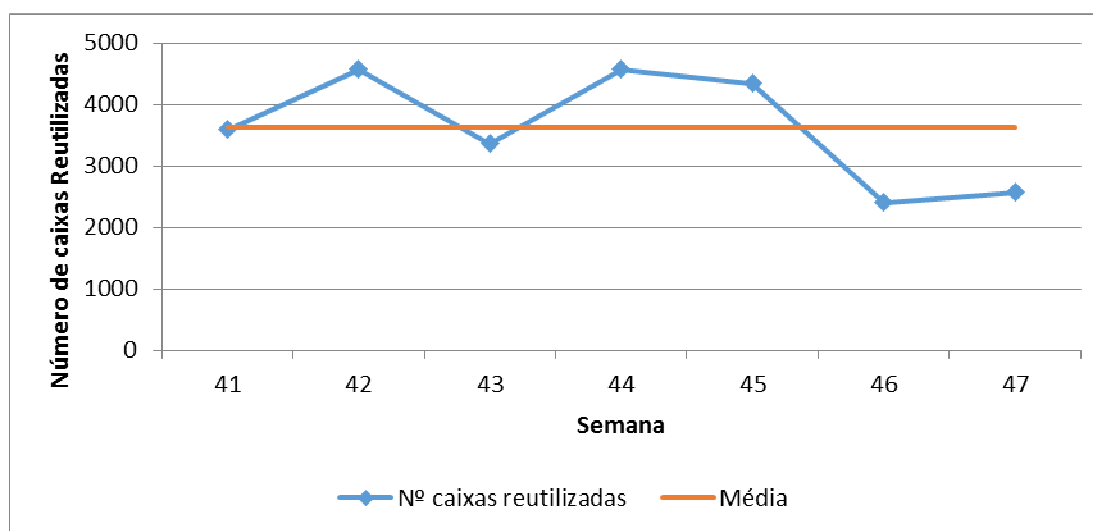


Figura 4.6 - Número de caixas reutilizadas por semana

Sendo a produção irregular e verificando-se que é influenciada tanto em termos semanais como mensais, para uma melhor perceção das caixas que estão a ser reutilizadas, são utilizadas taxas de reutilização por semana.

**Tabela 4.1 – Dados semanais dos números de caixas em APS, em preparação normal reutilizadas**

Semana	Número de caixas			
	Total	Em APS	Em preparação normal	Reutilizadas
41	16 041	10 289	5 752	3 596
42	17 118	11 622	5 496	4 575
43	16 426	10 632	5 795	3 365
44	14 135	8 517	5 618	4 569
45	15 796	8 916	6 880	4 341
46	15 999	12 027	3 972	2 408
47	16 394	12 436	3 958	2 569

### 4.3.2 Taxas de reutilização

A taxa de reutilização de caixas por semana relaciona o número de caixas de fornecedor que são reutilizadas com o número de caixas produzidas nessa semana.

Podem ser, então, determinadas duas taxas de reutilização, taxa de reutilização na preparação normal e taxa de reutilização na preparação.

A taxa de preparação nunca conseguirá atingir 100% dado que nas semanas em estudo não foi possível fazer a desagregação das encomendas que são produzidas em caixas de canelado simples (preparação de lojas ibéricas) das que são produzidas em canelado duplo (preparação de lojas internacionais). Outro fator prende-se com o facto de na preparação de *Racks* a puericultura pesada ser produzida em paletes e não em caixas.

#### 1 - Taxa de reutilização na preparação normal

A taxa de reutilização na preparação normal indica a relação entre o número de caixas que foram reutilizadas e o número de caixas que foram preparadas em preparação normal, expressão 4.1.

$$TR_{pn} = \frac{\text{Número de caixas reutilizadas}}{\text{Número de caixas produzidas em preparação normal}} \quad (4.1)$$

Nas semanas 42 e 44 conseguiu-se alcançar uma taxa de reutilização superior a 80%, superior à taxa média de 68% (figura 4.7), o que se considera um bom resultado nesta fase piloto do projeto.

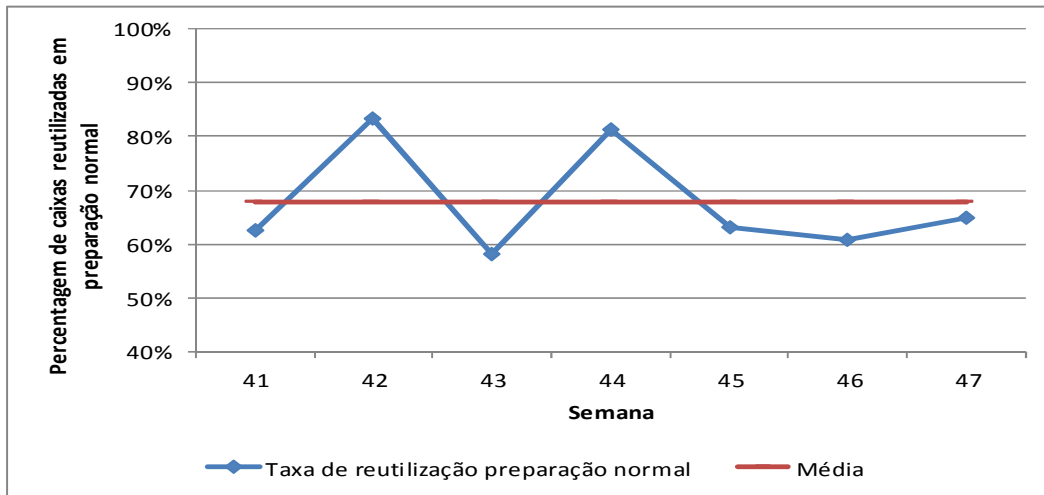


Figura 4.7 - Taxa de reutilização em preparação normal por semana

Apesar de haver ainda grande variabilidade na taxa de reutilização por semana, uma vez que as percentagens de reutilização variam entre 58% e 83%, a média apresenta-se acima de 65%, o que para o ensaio piloto se considera bastante positivo. A implementação foi bem aceite e a adesão das equipas muito positiva o que contribuiu, em larga medida, para os resultados obtidos/apresentados.

## 2 - Taxa de reutilização na preparação

A taxa de reutilização das caixas também pode ser avaliada com base não apenas no *picking* da preparação normal mas tendo em conta toda a preparação do Entrepósito no período em análise. Assim, a taxa de reutilização na preparação é determinada com base na relação entre o número de caixas que foram reutilizadas e o número de caixas que foram preparadas no Entrepósito, expressão 4.2.

$$TR = \frac{\text{Número de caixas reutilizadas}}{\text{Número de caixas produzidas}} \quad (4.2)$$

Com base no volume de produção do Negócio Têxtil nas 7 semanas em análise para contabilização de caixas reutilizadas, obteve-se uma taxa de reutilização média de 23% relativa a toda a produção. Em 3 delas obtiveram-se resultados superiores a 26%, chegando mesmo a uma taxa de reutilização de 32,3% na semana 44 (figura 4.8).

Nas semanas 46 e 47 a taxa de reutilização desceu para aproximadamente 15 % mas sendo que comparativamente às outras semanas houve menos caixas em preparação normal (4 000 caixas), (tabela 4.1), relativamente às outras semanas (5 700 caixas).

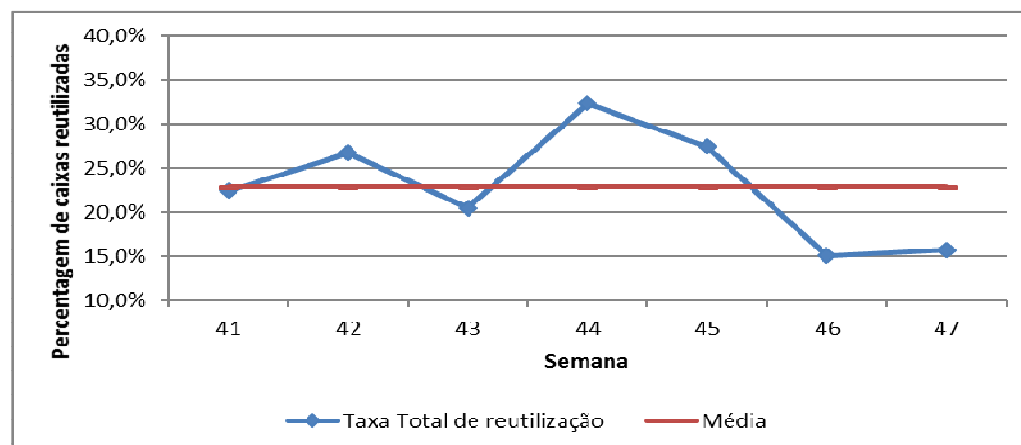


Figura 4.8 - Taxa de reutilização

Em termos médios, no total das caixas que saem da preparação, apenas 34% correspondem à preparação normal, contudo esta percentagem reflete uma taxa de reutilização na preparação normal de 23%.

### 4.3.3 Benefício financeiro

#### 4.3.3.1 Benefício de não adquirir caixas novas

O benefício financeiro direto pode ser estimado com base no valor que se deixou de despendar na aquisição de caixas novas. Cada caixa nova tem um custo de aquisição de 0,65€. Cada etiqueta azul de identificação de OT tem um custo de 0,0125€. Assim, por cada caixa reutilizada obtém-se um benefício financeiro direto de 0,6375€, figura 4.9.

Com base nos valores calculados para cada uma das 7 semanas de início de implementação da proposta, verifica-se um benefício monetário direto, que se traduz numa poupança, de aproximadamente 2 315€ por semana. Uma vez que o objetivo inicial da Empresa era alcançar uma redução do custo em termos mensais de 5 000€ (o que representaria redução do custo de cerca de 1 250€ por semana), mesmo a taxa de reutilização média fosse igual à taxa mais reduzida (de 1 535€ na semana 46) o valor, mesmo assim, seria suficiente para alcançar a meta definida.

Assim, nesta fase piloto de implementação da proposta conseguiu-se alcançar o principal objetivo estabelecido.

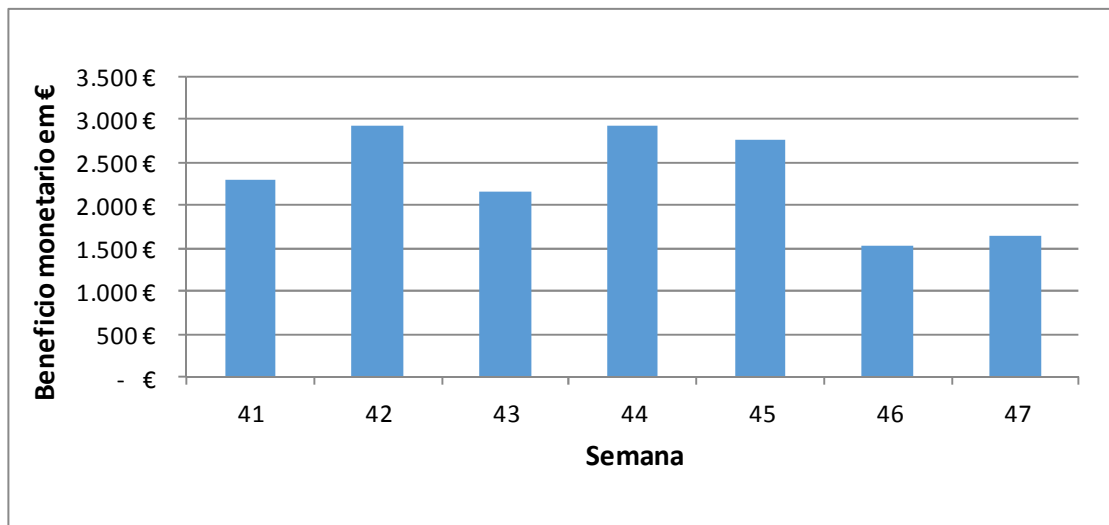


Figura 4.9 - Benefício monetário com a reutilização de caixas de fornecedor

#### 4.3.3.2 Benefício de não criar resíduos

Um dos benefícios indiretos associados à reutilização das caixas do fornecedor é a redução da criação de resíduos, ou seja, no facto de ser enviado menor volume de cartão para os compactadores, uma vez que as caixas reutilizadas dos fornecedores deixam de ser encaminhadas para os compactadores. A redução no volume de caixas que é enviado para os compactadores implica a diminuição da necessidade de substituição (de um cheio por outro vazio) de compactadores e do peso de cartão recolhido pela empresa de gestão de resíduos. Não foi realizada uma análise relativamente a despesas da recolha do cartão e o benefício de vender o cartão, pois o serviço de recolha é pago pela venda do cartão, não havendo nenhum lucro ou prejuízo associado.

Comparando o peso do cartão recolhido no Entrepósito durante os anos de 2013 e 2014, tabela 4.2, nota-se uma diminuição consecutiva nos últimos 3 meses do ano de 2014 relativamente a 2013, período em que se iniciou o projeto piloto da reutilização de caixas de fornecedor na preparação.

A análise dos resíduos mensais do cartão ao longo dos anos de 2013 e 2014 permite constatar que as variações de volume de cartão para reciclagem estão associadas a sazonalidade. De um modo geral, no ano de 2014 houve um aumento de produtividade o que, a nível de cartão enviado para a reciclagem, verifica-se um incremento de cerca de 1% relativamente a 2013 (em 2013 foi de 1 173 480 Kg e em 2014 foi de 1 183 500 Kg). Tendo em atenção que a implementação da reutilização das caixas de forne-



cedor teve início em outubro de 2014, e considerando os meses homólogos de 2013 relativos ao último trimestre, verifica-se uma redução de cerca de 16% (no último trimestre de 2013, foram enviadas para reciclagem 333 340 kg de cartão contra os 281 420 kg de 2014).

**Tabela 4.2 - Recolha de cartão em quilogramas**

<b>Mês</b>	<b>2014</b>	<b>2013</b>	<b>Diferença</b>
Jan	112 440	78 740	33 700
Fev	94 460	79 560	14 900
Mar	87 080	96 140	-9 060
Abr	103 740	79. 940	23 800
Mai	83 360	107 940	-24 580
Jun	79 000	58 360	20 640
Jul	101 980	108 100	-6 120
Ago	108 980	122 480	-13 500
Set	131 040	108 880	22 160
Out	111 560	133 740	-22 180
Nov	86 440	103 240	-16 800
Dez	83 420	96 360	-12 940

Cruzando os valores do cartão recolhido nos compactadores com os valores relativos ao número de caixas de fornecedores reutilizados, pode-se extrapolar a quantidade de cartão que ao ser reutilizada não teve como destino o compactador.

No subcapítulo 4.3.1 verificou-se que, em média, foram reutilizadas 3 632 caixas de fornecedores por semana. Assumindo que cada caixa tem um peso aproximado de 1kg, a quantidade de caixas reutilizadas semanalmente corresponde a 3 632Kg de cartão. Deste modo, em 12 semanas, como estimativa do último trimestre do ano, corresponderia a 43 584 kg de cartão que não foram para resíduos.

Paralelamente à redução da quantidade de cartão que é enviada para os compactadores existe, ainda, uma redução do número de movimentação de paletes com caixas vazias, ou seja, uma redução do fluxo de cartão no Entrepasto. Antes da implementação da reutilização das caixas de fornecedor, em média, diariamente eram enviadas cerca de 200 paletes com cartão do *Mezzanine* para os compactadores que correspondem a 200 viagens (2 paletes por viagem), 100 viagens até ao ponto de recolha e 100 viagens de volta ao compactador.

Os compactadores têm capacidade para cerca de 8 000 Kg de cartão, sendo que é solicitada a sua recolha quando este atinge  $\frac{3}{4}$  do seu volume máximo, de modo a garantir que o mesmo seja trocado antes de atingir a sua capacidade máxima evitando assim acumulação de cartão. No ano de 2014, foram traçados 207 compactadores, sendo que em média por cada compactador 5 727 kg de cartão. Tendo em conta que com a reutilização de caixas provenientes dos fornecedores temos uma redução média semanal de 3 632 kg, no último trimestre, corresponde a uma redução de 7 compactadores.

Nesta fase de implementação, ainda não se conseguiu apurar a redução efetiva do número de viagens. Contudo, com base nos resultados obtidos, isto é, considerando a média semanal de 3 632 caixas reutilizadas (secção 4.3.1), correspondente a 5 dias de laboração, então por dia são reutilizadas cerca de 726 caixas. Sabendo, ainda, que as paletes enviadas para o compactador transportam em média 20 caixas (dada a tipologia das caixas, as paletes podem transportar entre 16 a 24 caixas), o número de caixas reutilizadas significa uma redução de cerca de 36 paletes com cartão para o compactador (que equivalente a 36 viagens, 18 de ida e 18 de volta).

#### 4.4 Reutilização de caixas no *automatic picking system*

Visto que o processo implementado relativo à reutilização de caixas na preparação normal está consolidado e tem sido bem compreendido pelas equipas, avança-se para uma fase seguinte, que é a reutilização de caixas de fornecedor na preparação em APS. Neste caso, as caixas têm de ser selecionadas e ‘arranjadas’, com um *buffer* maior no APS.

No início foi identificado o problema de não haver caixas suficientes para satisfazer as necessidades do APS, pois são necessárias cerca de 10 000 caixas (de acordo com os dados históricos, valor semanal relativo a um pico de produção). No sentido de fazer face a este problema, foi criada uma zona para as caixas serem arranjadas e foi selecionada uma pessoa para: i) o tratamento das caixas (este tratamento consiste em retirar a fita-cola da parte superior das caixas dos fornecedores, para que a fita gomada colocada quando do fecho da caixa não descole), ii) colocar as etiquetas com os OT e iii) manter o *buffer* com um determinado nível de *stock* de caixas de fornecedor (este *buffer* tem capacidade para 36 paletes, correspondente a 576 caixas).

Considerando o elevado número de caixas produzidas no APS foi decidido que, ainda nesta fase de experimentação, só se iria fazer a preparação em caixas de fornecedor

para a insígnia de vestuário infantil. Feito um levantamento de necessidades em 5 semanas de produção registou-se uma média para esta insígnia em termos de necessidade de 200 caixas por dia (ter prontas para o APS) com um mínimo registado de 78 caixas e um máximo de 405 caixas.

Neste momento, nesta fase inicial, consegue-se garantir por dia uma média de 10 paletes, o que corresponde a 160 caixas, valor que está abaixo da média de caixas necessárias preparar em APS para esta insígnia.

Para a insígnia de vestuário infantil o APS reutiliza caixas de fornecedor até não haver caixas no *buffer*.

No mês de Fevereiro 2015 houve uma reutilização de 600 caixas, em média, no APS, por semana, contudo, detetou-se uma falha no procedimento de contabilização de caixas no turno 2. Deste modo, não é possível fazer uma relação exata das taxas calculadas anteriormente com as obtidas entre a semana 5 e a semana 10 de 2015. Será necessário reforçar junto das equipas a necessidade e a importância no rigor da contabilização.

Nesta fase da implementação a solução para se conseguir mais caixas para o APS passa por descer de outros pisos caixas de fornecedor e subir caixas dos *Racks*, dado que nos *Racks* existem muitas caixas em boas condições para poderem ser reutilizadas, para além das que já se reutilizam. A perspetiva é conseguir garantir que toda a insígnia de vestuário infantil, que corresponde a 20% do Negócio Têxtil, seja produzida em caixas de fornecedor.

#### 4.5 Caixas rececionadas

A fim de determinar a taxa máxima que é possível obter com a reutilização, é necessário fazer a relação entre o número de caixas rececionadas e o número de caixas reutilizadas, ou seja, o número de caixas do tipo A que entram no Entrepasto.

Observando os valores médios referentes ao ano de 2014, obtém-se uma média mensal de 39 944 caixas do tipo A que entraram o Entrepasto providas de fornecedores, o que por dia corresponde a uma média de 1 816 caixas (e por semana de 9 078 caixas). Relacionando estes valores com os valores que se pretendem atingir, verifica-se que são recebidas caixas do tipo A suficientes para alcançar o objetivo de redução do custo de 5 000€ por mês, que corresponde à reutilização de 1 399 caixas por semana.

## 4.6 Outras oportunidades de melhoria

No seguimento da implementação da reutilização de caixas de fornecedor são identificadas outras oportunidades que podem contribuir para a melhoria contínua do funcionamento do Entrepasto que passam pelo aumento do ciclo de vida das caixas.

### 4.6.1 Caixas plásticas nas localizações

Uma das propostas de melhoria passa por haver caixas de plástico nas localizações de *Mezzanine* para que, deste modo, se consiga garantir a reutilização de todas as caixas dos tipos A e B rececionadas.

O processo passa por, no ato do aprovisionamento, o aprovisionador abrir as caixas e retirar os artigos das caixas provenientes do fornecedor e os colocar na caixa plástica da respetiva localização. Cada localização teria uma caixa plástica identificada com a localização a que pertence, para não haver mistura de caixas e não se perder a sua rastreabilidade. Dado que é um investimento elevado, pois no *Mezzanine* existem mais de 250 000 localizações (dos orçamentos solicitados verifica-se que cada caixa plástica tem um custo de cerca de 40€, pelo que a implementação para todas as localizações corresponderia a 10 000 000€), esta oportunidade de melhoria teria de ser implementada a médio/longo prazo.

A proposta para curto prazo passa pela utilização de uma caixa (de cartão) fixa por localização, identificada e atribuída a uma só localização, pelo mesmo método de que o aprovisionador retira os artigos das caixas de origem dos mesmos e os coloca nas caixas atribuídas a cada localização. Esta operação de abrir a caixa e retirar os artigos para a caixa da localização correspondente tem um incremento de 18 segundos, que são compensados pelo aumento do número de caixas (exponencial) que ficariam prontas para reutilização. Esta operação teria um decréscimo de produtividade de 39 caixas por dia e por aprovisionador, o que equivaleria a 4 aprovisionadores por dia.

Outra vantagem é o facto do aprovisionador ao retirar os artigos das caixas confirmar se as etiquetas do fornecedor e de receção correspondem ao artigo, fazendo uma conferência quase a 100% evitando, assim, que fiquem alocados artigos em localizações que não lhes estão atribuídas, pelo que este processo iria também diminuir os erros de preparação e, conseqüentemente, as reclamações por parte das lojas, nomeadamente, que receberam artigos que não encomendaram e vice-versa.

#### 4.6.2 Monta-cargas

Com o intuito de poder descer e subir paletes do *Mezzanine* de modo autónomo, sem estar dependente de um operador especializado de retrátil, e aumentar a capacidade de fluxo de paletes no *Mezzanine* propõe-se a aquisição de um monta-cargas.

Para este estudo foi feita uma análise do número de paletes que são descidas e subidas pelos retráteis nas duas varandas do *Mezzanine*. O registo foi feito pelos operadores de retrátil, em que numa folha *template* foram registando, ao longo de 6 semanas, o número de paletes que subiam e desciam ao longo do dia. Tendo sido feito o registo manualmente pelos operadores no decurso da execução das suas tarefas, os registos apresentam alguns desvios associados, nomeadamente, falta de contagens, por motivos de muito trabalho ou, mesmo, por esquecimento. Tendo estes pontos em consideração, foi feita uma análise dos dados considerando o pressuposto de valores máximos dos fluxos de paletes em cada piso registados por dia da semana e por turno (turno 1, T1, e turno 2, T2), tendo sido determinada uma média por piso em cada uma das varandas 1 e 2 (tabela 4.3). A média por piso considera os dois turnos da varanda 1, obtendo-se uma média de 80 paletes (descidas e subidas) do piso 1, 105 paletes do piso 2 e 93 paletes do piso 3. Para a varanda 2, os fluxos de paletes por piso são menores, pois nesta varanda só se sobe economato e paletes com caixas para aprovisionar provindas da receção, obtendo-se, então, 56 paletes do piso 1, 68 do piso 2 e 65 do piso 3.

É com base nestas médias parciais que se analisa o benefício de ter um monta-cargas, comparando os tempos de descida e subida do retrátil para cada um dos pisos do *Mezzanine* com o tempo de um monta-cargas. Para o efeito foi analisado um monta-cargas com capacidade de movimentação de 3 paletes (MC3) e um monta-cargas de 5 paletes (MC5).

Sabendo a média de paletes por piso, e o tempo de descida e subida do retrátil e de um monta-cargas para o piso, é feita a multiplicação do número de paletes pelo tempo de subida e descida, no total das 277 paletes (soma das médias de cada piso) que em média são movimentadas na varanda 1 do *Mezzanine*. Para um retrátil são necessárias 5 horas, mas o operador de retrátil está afeto a esta função durante 8 horas, ou seja nesta primeira análise, obtém-se uma perda de tempo de 3 horas, período durante o qual o operador de retrátil está parado. Se se utilizar um monta-cargas com capacidade para 3 paletes para movimentar o mesmo número de paletes, seriam necessárias 1,47 horas, havendo uma redução de 71% do tempo (tabela 4.4), e para um monta-

cargas de 5 paletes seriam necessárias 0,88h, que corresponde a uma diminuição de 82 % do tempo necessário com retrátil.

**Tabela 4.3 - Fluxo de paletes nas varandas no *Mezzanine***

Máximos por dia, por varanda e por turno (número de paletes)									
Varanda 1, T1				Varanda 2, T1					
	Piso 1	Piso 2	Piso 3		Piso 1	Piso 2	Piso 3		
Segunda	50	83	60	Segunda	31	33	60		
Terça	55	70	66	Terça	48	66	33		
Quarta	57	76	76	Quarta	33	45	45		
Quinta	41	81	51	Quinta	39	39	80		
Sexta	66	52	37	Sexta	21	19	34		
<b>Total</b>	269	362	290	<b>Total</b>	172	202	252		
<b>Total/semana</b>	921			<b>Total/semana</b>	626				
Varanda 1, T2				Varanda 2, T2					
	Piso 1	Piso 2	Piso 3		Piso 1	Piso 2	Piso 3		
Segunda	77	207	171	Segunda	103	128	84		
Terça	116	104	131	Terça	79	100	77		
Quarta	82	111	18	Quarta	87	73	111		
Quinta	177	123	164	Quinta	59	105	59		
Sexta	74	145	153	Sexta	60	75	70		
<b>Total</b>	526	690	637	<b>Total</b>	388	481	401		
<b>Total/semana</b>	1853			<b>Total/semana</b>	1270				

**Tabela 4.4 - Comparação de tempos para um turno durante um dia na varanda 1**

Varanda 1	Retrátil			Monta-cargas 3		Monta-cargas 5		Diminuição do tempo	
	Paletes	Seg	Horas	Seg	Horas	Seg	Horas	MC 3	MC 5
P1	80	3417,94	0,95	742,00	0,21	445,2	0,12	78%	87%
P2	105	7281,31	2,02	1963,73	0,55	1178,24	0,33	73%	84%
P3	93	7307,26	2,03	2595,60	0,72	1557,36	0,43	64%	79%
<b>Total</b>	<b>277</b>		<b>5,00</b>		<b>1,47</b>		<b>0,88</b>	<b>71%</b>	<b>82%</b>

Analisando a varanda 2 do *Mezzanine*, verifica-se que para movimentar 190 num turno (de 8h), em média, são necessárias 3,41 horas (tabela 4.4), pelo que o operador de retrátil não está a movimentar paletes durante 4,59h, está apenas à espera de paletes para movimentar. Tal como na varanda 1 existe uma diminuição percentual do tempo para o monta-cargas de 3 paletes de 70% e para o monta-cargas de 5 paletes de 82%.

**Tabela 4.5 - Comparação de tempos para um turno durante um dia na varanda 2**

Varanda 2								Diminuição do tempo	
	Paletes	Retrátil		Monta-cargas 3		Monta-cargas 5		MC 3	MC 5
		Seg	Horas	Seg	Horas	Seg	Horas		
P1	56	2407,61	0,67	522,67	0,15	313,60	0,09	78%	87%
P2	68	4727,32	1,31	1274,93	0,35	764,96	0,21	73%	84%
P3	65	5147,40	1,43	1828,40	0,51	1097,04	0,30	64%	79%
Total	190		3,41		1,01		0,60	70%	82%

#### 4.6.3 Reposicionamento do compactador

Como já referido, existem no Entrepasto apenas três compactadores (UNOP Norte e UNOP sul). A proposta consiste em haver em cada piso do *Mezzanine* um tapete transportador para o compactador, em que o responsável pelo cartão de cada piso só teria de colocar as caixas no tapete. O fluxo de cartão seria mais autónomo não estando dependente do operador de retrátil que baixa as paletes, do operador que transporta as paletes para os compactadores e do operador que coloca as caixas no compactador.

Considerando ainda que no processo de movimentação de paletes para o compactador são necessários 6 minutos, ver figura 4.10, isso correspondem a 12 minutos de viagem (ida e volta).



**Figura 4.10 - Tempo de movimentação de paletes até aos compactadores**

O reposicionamento do compactador irá diminuir o fluxo de paletes tanto na varanda do *Mezzanine* como o fluxo de transpaletes nos *Racks*, diminuindo assim a movimentação de cartão para os compactadores existentes no Entrepasto.

Todas estas propostas vão no sentido de diminuir o fluxo interno de cartão residual, tendo como objetivo um Entrepasto limpo e sustentável.



## Capítulo 5 - Conclusão

Na era em que a sustentabilidade é um dos fatores de diferenciação das Empresas, a redução de custos e a otimização de recursos é um dos desafios dos dias de hoje. No Entrepósito logístico, que fazendo parte da cadeia de abastecimento, não acrescenta valor ao produto, a redução de desperdícios, aplicando os conceitos de *Lean*, e *kaizen* constitui um meio de aumentar a produtividade das operações aí realizadas.

Neste âmbito, o objetivo da presente dissertação da inclusão das caixas provenientes de fornecedores na preparação das encomendas de clientes e melhorar os fluxos internos de forma a aumentar a taxa de reutilização das mesmas foi atingido com sucesso. Paralelamente, ao reutilizar as caixas de fornecedores conseguiu-se não só a redução dos custos associados às operações do Entrepósito, como igualmente reduzir o volume de resíduos de cartão produzido nas operações.

A separação e preparação das caixas dos fornecedores, por forma a possibilitar a sua reutilização implica uma etapa adicional nas tarefas atribuídas ao aprovisionamento (abrir as caixas pelo topo e dobrar as abas para fora). Uma vez que o Negócio Têxtil é sujeito a sazonalidade, ou seja, não tem um volume de vendas contante, este incremento de tarefas associadas ao aprovisionamento, pode representar nos picos de produção, uma perda de produtividade relativa (na sua capacidade máxima, pode representar um decréscimo de 6,8%), contudo no global não é necessário o incremento de colaboradores. Para uma eficaz triagem das caixas em boas condições a serem reutilizadas, foram criados lugares específicos para separar as caixas em boas condições das que se destinam diretamente ao compactador. Após garantir que as caixas reúnem as condições para a preparação das encomendas, foi necessário garantir a sua correta identificação. Para tal foram criadas etiquetas autocolantes, com um custo reduzido (0,0125€/unidade), que permitem substituir a impressão que vêm nas caixas de cartão compradas novas. Na primeira fase, o consumo de caixas reutilizadas foi monitorizado com base no consumo de etiquetas autocolantes (azuis).

Após sete semanas de implementação da reutilização das caixas dos fornecedores na preparação de *Racks* e *Mezzanine*, obteve-se uma taxa global de 23%, sendo que destas 55% foram afetas às operações do *Mezzanine* e 45% às operações dos *Racks*. Durante o período em análise reutilizou-se uma média de 3 632 caixas por semana, sendo que no período correspondente houve uma escassez de caixas novas em duas sema-

nas, este valor subiu significativamente, atingindo-se uma taxa de reutilização de cerca de 83% (em preparação normal).

Por cada unidade de caixa de fornecedor reutilizada há um benefício direto de 0,6375€/unidade (correspondente ao custo da caixa nova de 0,65€/ unidade e das etiquetas azuis de 0,0125€/ unidades). Considerando a taxa média de reutilização de caixas de fornecedores de 23% em preparação normal, consegue-se uma poupança semanal de cerca de 2 315€. Uma vez que o objetivo proposto pela organização era de 60 000€ ao ano, com base nas taxas apuradas perspectiva-se uma redução da fatura na compra de caixas novas de cerca de 120 380 € ano, ou seja, as expectativas são amplamente superadas, conseguindo-se duplicar a poupança direta proposta.

Em simultâneo com o benefício direto associado à redução na compra de caixas novas, a reutilização permite ainda uma redução do volume de resíduos de cartão gerados pelo Entrepasto. No ano de 2014, a tendência do volume de cartão reencaminhado para a reciclagem sofreu um aumento de 1% relativamente a 2013, contudo no período referente às 7 semanas em estudo, verificou-se uma redução de cerca de 16% face ao mesmo período do ano anterior. Esta redução tem impacto a longo prazo com a fatura do serviço subcontratado referente ao operador de gestão de resíduos, uma vez que com base no cartão que deixou de ser enviado para a reciclagem estima-se uma redução anual de recolha de 31 compactadores. Simultaneamente, verifica-se uma redução do fluxo de movimentação do cartão dos pontos de recolha para o compactador. A longo prazo, e com a consolidação das melhorias implementadas nesta dissertação, propõe-se o estudo para otimização dos veículos de movimentação dentro do Entrepasto (otimização de rotas internas, desgaste dos equipamentos e o modo como a redução da taxa de ocupação dos equipamentos beneficia os diferentes processos do entreposto).

Tendo em conta o sucesso das caixas provenientes de fornecedores na preparação das encomendas nos *Racks* e no *Mezzanine*, iniciou-se a implementação no APS. A grande dificuldade do APS prende-se com o elevado número de caixas necessárias, sendo que as caixas de fornecedores por si só não são suficientes para cobrir as necessidades. Deste modo, optou-se por implementar apenas na insígnia de vestuário infantil. Esta insígnia corresponde a 20% do volume de todo o Negócio Têxtil. Para a reutilização de caixas no APS foi necessário a contratação de um elemento para a equipa afeta ao cartão, que tem como objetivo fazer a recolha de caixas do tipo A, o devido tratamento das caixas (retirar fita cola do topo da caixa e a colocação da etiqueta azul) e manter o

*buffer* no APS com *stock*. No mês de Fevereiro de 2015 houve uma reutilização, em média, por semana, de 600 caixas no APS, não se reutilizando mais neste momento pelo facto de o processo de seleccionar caixas ainda estar no início, perspetivando-se que no futuro se consiga abastecer o *buffer* no APS com mais caixas diariamente do que as atuais 160. Para o negócio da insígnia de vestuário infantil estima-se que se produzam 15 000 caixas por mês, comparando com os valores médios mensais de receção de caixas do tipo A, 39 944 caixas, concluímos que pelos valores temos caixas suficientes para satisfazer as necessidades desta insígnia. O objetivo futuro passa por se reutilizar caixas de fornecedor em todas as lojas ibéricas do Negócio Têxtil.

Num futuro muito próximo vai deixar de se usar as etiquetas azuis com as identificações do *Order Types*, sendo que as identificações dos OT vão começar a ser visíveis nas etiquetas de suporte à caixa. Ou seja, é necessário encontrar uma outra forma de se conseguir contabilizar o número de caixas que se está a reutilizar de modo a monitorizar-se o processo e, consequentemente, os *KPI's* definidos. Até ao momento de entrega desta dissertação estão em avaliação várias opções:

- Na expedição, quando o operador de expedição faz a consolidação das cargas, no documento que transporta com ele, onde assinala se encontrou ou não os suportes da respetiva loja, colocar um sinal quando o suporte corresponde a uma caixa de fornecedor. No gabinete a administrativa antes de faturar os carros, faz a contagem do número de sinais colocados pelo operador de expedição e, assim, consegue saber quantas caixas de fornecedor estão a ser reutilizadas.

- Outra solução passa por o preparador de encomendas ter consigo uma folha de registos e no fim da preparação de uma tarefa registar o número de caixas de fornecedor que utilizou. Assim, no final do dia é feito o somatório de todas as folhas de registos e consegue-se acompanhar a progressão deste KPI do projeto.

Com a não utilização das etiquetas azuis reduzida a despesa de 0,0125€ por cada caixa reutilizada, ou seja, por cada caixa que se reutiliza vai ter-se um benefício de 0,65€.

Esta dissertação foi desenvolvida de uma forma sustentada e com aplicabilidade em contexto empresarial real. A redução do consumo das caixas de cartão, e a melhoria dos processos do Entrepósito é um trabalho que não tem fim, pois uma análise com base no Ciclo Deming permite sempre identificar novas oportunidades de melhoria. Numa área de trabalho muito suscetível a mudanças e tão dependente do consumidor como é o Negócio Têxtil é necessário estar em constante evolução e todos os porme-

nores podem fazer a diferença. Deste modo, como sugestão para trabalhos futuros de melhoria da eficiência do entreposto, sugere-se dois estudos, nomeadamente:

- Estudo da implementação de caixas de plástico nas localizações do *Mezzanine*. Com a alocação de caixas de plástico nas localizações do *Mezzanine* o operador no aprovisionamento pode vazar automaticamente as caixas provenientes dos fornecedores, garantindo a reutilização destas a 100%. Tendo em conta que o investimento inicial é muito elevado e que a sua implantação global poderia não ter um *payback* sustentável, seria necessário avaliar o grau e o tipo de localizações mais rentáveis. É importante mencionar que as caixas de plástico não sendo “descartáveis” apresentam um período de vida elevado.
- Estudo do reposicionamento do compactador junto ao *Mezzanine*. De forma a obter uma redução dos fluxos de cartão e com isto reduzir o tempo de ocupação dos operadores e dos equipamentos afetos ao processo de transporte do cartão até ao compactador. A ideia consiste em estudar soluções automáticas em que nos pisos do *Mezzanine* exista um tapete transportador que movimenta o cartão diretamente para o compactador e, assim, o único fluxo de cartão seria do ponto de recolha até ao início do tapete nos pisos. Neste estudo poderá ainda ser avaliado o número de compactadores recolhidos anualmente para verificar se foi o número mais indicado tendo em conta a capacidade *versus* o volume recolhido.

## Bibliografia

- Aguiar, L., Cabral, L. F., Gonçalves, J., & Moura, J. P. (2013). *lean management*. Obtido de Economias: <http://www.economias.pt/lean-management/>
- Ayuso, A., Tirado, G., & Udías, Á. (2013). On a selection and scheduling problem in automatic storage and retrieval warehouses. *International Journal of Production Research*, 51(17), 5337-5353. doi:10.1080/00207543.2014.946569
- Bailey, B. D., & Alter, H. (2014). No Weak Links. *Quality progress*. Obtido em 19 de Março de 2015, de <http://asq.org/quality-progress/2014/06/supplier-quality/no-weak-links.html>
- BCSD P. (2010). *Ação 2020*. Obtido em 12 de Março de 2015, de BCSD Portugal: <http://www.bcsdportugal.org/acao-2020/industria-e-materiais>
- BCSD P. (2013). *Quem somos*. Obtido em 08 de Fevereiro de 2015, de BCSD Portugal: <http://www.bcsdportugal.org/bcsd-portugal/quem-somos>
- BCSD P. (2014). *Brochuras*. Obtido em 12 de Março de 2015, de BCSD Portugal: <http://www.bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2013/10/WBCSD-FLP-2014-SD-for-Financial-Leaders.pdf>
- Bottani, E., Cecconi, M., Vignali, G., & Montanari, R. (2012). Optimisation of storage allocation in order picking operations through a genetic algorithm. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 15(2), 127-146. doi:10.1080/13675567.2012.694860
- Carvalho, J. C. (2004). *Logística*. Lisboa: Edições Síbalo.
- Carvalho, J. C. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa: Edições Síbalo.
- Chapman, C. D., & Green, N. B. (2010). Leaning toward green. *Quality progress*. Obtido em 19 de Março de 2015, de <http://asq.org/quality-progress/2010/03/lean/leaning-toward-green.html>
- Chen, V. B.-T. (2008). The benefits of a cross-docking delivery strategy: a supply chain collaboration approach. *Production Planning & Control*, 19(3), 229-241. doi:10.1080/09537280801916157

- CHEP. (2015). *Wooden-pallet-1200-x-800-mm-00003*. Obtido em 29 de Janeiro de 2015, de chep.com: <http://www.chep.com/pallets/wooden-pallet-1200-x-800-mm-00003/pt-pt/#productdetails>
- Cheuk, W., Lo, K. V., Branion, R. M., & Fraser, B. (2007). Benefits of Sustainable Waste Management in the Vegetable Greenhouse Industry. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 38(6), 855-863. doi:10.1081/PFC-120025565
- Chiang, D. M.-H., Lin, C.-P., & Chen, M.-C. (2011). The adaptive approach for storage assignment by mining data of warehouse management system for distribution centres. *Enterprise Information Systems*, 5(2), 219-234. doi:10.1080/17517575.2010.537784
- Choy, K., Sheng, N., Lam, H., Lai, I. K., Chow, K., & Ho, G. (2014). Assess the effects of different operations policies on warehousing reliability. *International Journal of Production Research*, 52(3), 662-678. doi:10.1080/00207543.2013.827807
- Consulting Quality. (2012). *Sustentabilidade*. Obtido em 13 de Março de 2015, de Quality consulting: <https://qualityconsultingblog.wordpress.com/2012/10/23/sustentabilidade/>
- CSCMP. (2015). *Supply chain management definitions*. Obtido em 15 de Março de 2015, de cscmp.org: <https://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>
- Dalal, A. F. (2010). Keep it simple. *Quality progress*. Obtido em 19 de Março de 2015, de <http://asq.org/quality-progress/2010/09/lean/keep-it-simple.html>
- Deloitte. (2015a). *Global powers of retailing*. Obtido em 12 de Março de 2015, de Deloitte: <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Consumer-Business/gx-cb-global-powers-of-retailing.pdf>
- Deloitte. (2015b). *Receitas globais do sector*. Obtido em 14 de Março de 2015, de Deloitte: <http://www2.deloitte.com/pt/pt/pages/consumer-business/articles/receitas-globais-do-sector.html>
- Earley, T. (2015). *The seven wastes - 7 Mudras*. Obtido em 12 de Março de 2015, de Lean manufacturing tool: <http://leanmanufacturingtools.org/77/the-seven-wastes-7-mudas/>

- Encyclopedia Britannica. (1991). *Council of Logistics Management*. Obtido em 13 de Março de 2015, de Britannica.com: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/346430/Council-of-Logistics-Management>
- Eurosort. (2013). *Euro-sort push tray sorter*. Obtido em 26 de Janeiro de 2015, de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=4nA4aybxcw>
- EUROSTAT. (2015). *Eurostat comercio retalho em Portugal*. Obtido em 15 de Março de 2015, de Observador: <http://observador.pt/2015/03/04/eurostat-comercio-retalho-em-portugal-com-maior-aumento-da-ue/>
- Feigea, A., Mcallisterb, P., & Wallbaumc, H. (2013). Rental price and sustainability ratings: which sustainability criteria are really paying back? *Construction Management and Economics*, 31(4). doi:10.1080/01446193.2013.769686
- Felício, J. A. (2015). *A logística na distribuição*. Obtido em 14 de Março de 2015, de Logística moderna: <http://www.logisticamoderna.com/opiniaio/628-a-logistica-na-distribuicao>
- Ferrari, R. (2014). *Limportanza de chiamarsi deming*. Obtido em 20 de Março de 2015, de restrategica: <http://www.retestrategica.com/limportanza-di-chiamarsi-deming/>
- Filho, N. G. (2010). *Principios Lean e os sete desperdícios*. Obtido em 15 de Março de 2015, de Qualidade Brasil: [http://www.qualidadebrasil.com.br/artigo/administracao/principios\\_lean\\_e\\_o\\_s\\_sete\\_desperdicios\\_uma\\_forma\\_de\\_reduzir\\_custos](http://www.qualidadebrasil.com.br/artigo/administracao/principios_lean_e_o_s_sete_desperdicios_uma_forma_de_reduzir_custos)
- Freitas, L., Leite, D., & Lima, V. (2014). Six sigma methodologies: implementation and impacts on Portuguese small and medium companies. *International Journal for Quality Research*, 8(4), 583-594. doi:10400.22/5358
- Glocka, C. H., & Grossea, E. H. (2012). Storage policies and order picking strategies in U-shaped order-picking systems with a movable base. *International Journal of Production Research*, 50(16), 4344-4357. doi:10.1080/00207543.2011.588621
- GS1. (2015). *Quem somos*. Obtido em 19 de Março de 2015, de GS1: <http://www.gs1pt.org/quem-somos/default/1/115/o-que-e-a-gs1/>

- Jaca, C., Viles, E., Galeano, L., Santos, J., & Mateo, R. (2014). Learning 5S principles from Japanese best practitioners: case studies of five manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 52(15), 4574-4586. doi:10.1080/00207543.2013.878481
- Jacobsen, J. (2010). Taking process improvement beyond the quality department. *ASQ and the iowa recognition for performance excellence program*. Obtido em 19 de Março de 2015, de <http://rube.asq.org/2010/06/baldrige-national-quality-program/process-improvement-beyond-quality-department.pdf>
- Jacobsen, J. (2011). Service provider improves client's metrics with six sigma. *ASQ - Making the case for quality*. Obtido em 19 de Março de 2015, de <http://rube.asq.org/2011/04/six-sigma/service-provider-improves-clients-metrics.pdf>
- Jones, E. C., Parast, M. M., & Adams, S. G. (2010). A framework for effective Six Sigma implementation. *Total Quality Management & Business Excellence*, 21(4), 415-424. doi:10.1080/14783361003606720
- Kaizen Institute. (2015a). *Quem somos*. Obtido em 12 de Março de 2015, de Kaizen: <http://pt.kaizen.com/quem-somos/significado-de-kaizen.html>
- Kaizen Institute. (2015b). *Glossary*. Obtido em 14 de Março de 2015, de Kaizen: <http://www.kaizen.com/knowledge-center/glossary.html>
- Koster, M. Y. (2010). Enhancing performance in order picking processes by dynamic storage systems. *International Journal of Production Research*, 48(16), 4785-4806. doi:10.1080/00207540903055693
- Koster, R. B., Le-Duc, T., & Zaerpour, N. (2012). Determining the number of zones in a pick-and-sort order picking system. *International Journal of Production Research*, 50(3), 757-771. doi:10.1080/00207543.2010.543941
- Lam, C. H., Choy, K., Ho, G., & Lee, C. (2014). An order-picking operations system for managing the batching activities in a warehouse. *International Journal of Systems Science*, 45(6), 1283-1295. doi:10.1080/00207721.2012.761461
- Lean Enterprise Institute. (2000). *Whats Lean*. Obtido de Lean: <http://www.lean.org/WhatsLean/>



- LN Consult. (2012). *Pick by voice*. Obtido em 13 de Março de 2015, de LNConsult: [http://www.ln-consult.at/de/loesungen/voice\\_startseite.php](http://www.ln-consult.at/de/loesungen/voice_startseite.php)
- Logística e transportes hoje. (2015). *Notícias*. Obtido em 13 de Março de 2015, de logística e transportes hoje: <http://www.logisticaetransporteshoje.com/news.aspx?menuid=8&eid=6657>
- Lütjen, M., Teucke, M., Isenberg, M., Thamer, H., Uriarte, C., & Kunaschk, S. (2013). Design of SmartGate Technologies for Enhanced Material Handling. *International Journal of Advanced Logistics*, 2(1), 26-37. doi:10.1080/2287108X.2013.11006080
- McGinnis, M. K. (2014). Picker travel time model for an order picking system with buffers. *IIE Transactions*, 46(9), 894-904. doi:10.1080/0740817X.2013.823001
- Mecalux, S.A. (2014). *Toyota material handling*. Obtido em 28 de Janeiro de 2015, de logismarket: <http://www.logismarket.nl/toyota-material-handling/orderverzameltrucks/1284766271-736987164-p.html>
- Mecalux, SA. (2011). *Manual técnico del almacenaje*. Barcelona: Mecaluz, Sa.
- Moderna, L. (2014). *Grupo Indítez instala RFID nos centros de distribuição*. Obtido em 15 de Março de 2015, de Logística Moderna: <http://www.logisticamoderna.com/noticias/446-grupo-inditex-instala-rfid-nos-centros-de-distribuicao>
- Moderna, L. (2015). *Apresentada plataforma Creativeretail direccionada para sector da moda*. Obtido em 15 de Março de 2015, de Logística Moderna: <http://www.logisticamoderna.com/noticias/646-apresentada-plataforma-creativeretail-direccionada-para-sector-da-moda>
- Monti, A. M. (2013). Sustainable storage assignment and dwell-point policies for automated storage and retrieval systems. *Production Planning & Control*, 24(6), 511-520. doi:10.1080/09537287.2011.637525
- Nações Unidas. (2012). *Declaração Final da conferencia das Nações Unidas sobre desenvolvimento sustentável*. Obtido em 14 de Março de 2015, de Associação Portuguesa do Ambiente: [http://www.apambiente.pt/\\_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/2012\\_Declaracao\\_Rio.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/2012_Declaracao_Rio.pdf)

- Nakahara, M. M. (2013). The effects of the PDCA cycle and OJT on workplace learning. *The International Journal of Human Resource Management*, 24(1), 195-207. doi:10.1080/09585192.2012.674961
- Nakashima, K., Nose, T., & Kuriyama, S. (2011). A new approach to environmental-performance evaluation. *International Journal of Production Research*, 44(18-19), 4137-4143. doi:10.1080/00207540600863522
- Nascimento, V. (2014). *Movimentação e armazenagem de cargas*. Obtido em 12 de Março de 2015, de Fateclogaero: <http://fateclogaero.blogspot.pt/2014/02/tema-incoterms-resumo-principios-de.html>
- Overturfa, M. C., & Chrosny, W. M. (2011). Energy Sufficiency Kaizen Achieving Zero Energy Cost and Variance with Sufficiency-inclusive Private Energy Portfolios. *Distributed Generation & Alternative Energy Journal*, 26(4), 36-56. doi:10.1080/21563306.2011.10462203
- Pati, P. R., & Mishra, N. (2014). Multipronged Approach. *Quality Progress*. Obtido em 19 de Março de 2015, de <http://asq.org/quality-progress/2014/11/multipronged-approach.html>
- Pereira, Z. L., & Requeijo, J. G. (2012). *Planeamento e controlo estatístico de processos*. Lisboa: FFCT - Fundação da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa.
- Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean - a filosofia das organizações vencedoras* (6ª ed.). Lidel - edições técnicas.
- Pires, A. R. (2012). *Sistemas de gestão da qualidade* (1ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Quantum-Software. (2015). *VP - Voice Picking*. Obtido em 12 de Março de 2015, de Quantum software: <http://www.quantum-software.pl/en/index.php/vp-voice-picking>
- Reid, R. A., Koljonen, E. L., & Buell, J. B. (2007). The deming cycle provides a framework for managing environmentally responsible process improvements. *Quality Engineering*, 12(2), 199-209. doi:10.1080/08982119908962577

- Riyad, A. (2014). Scenario of paper waste recycling and reuse practices in Khulna city of Bangladesh. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(3), 705-711.
- Rousseau, J. A. (2008). *Manual da distribuição* (2ª ed.). São João do Estoril: Principia Editora.
- Scroll, P., & For, D. (2012). Gemba kaizen versus MUDA, MURA, MURI. *Distributed Generation & Alternative Energy Journal*, 27 (4), 5-7. doi:10.1080/21563306.2012.10554218
- SSCF. (2015). *Sustainable-scf*. Obtido em 14 de Março de 2015, de Sustainable Supply Chain Foudation: <http://www.sustainable-scf.org/>
- Supriya, B., & Djearmane, I. (2013). RFID based Cloud Supply Chain Management. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4(5), 2157-2159. Obtido em 13 de Março de 2015
- Thompson, S. (2012). A Review of “Delivering Development: Globalization's Shoreline and the Road to a Sustainable Future”. *The Professional Geographer*, 64(1), 154-156. doi:10.1080/00330124.2011.633459
- Toke, L. K., & Dandekar, R. C. (2010). Green Supply Chain Management; Critical Research and Practices. *Proceedings of the 2010 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Bangladesh. Obtido em 13 de Março de 2015
- Toyota. (2008). *Toyota Material Handling*. Obtido em 28 de Janeiro de 2015, de Toyota - forklifts: <http://www.toyota-forklifts.eu/en/Products/reach-trucks/bt-reflex-n-series/Pages/Default.aspx>
- Turcu, C. (2013). Re-thinking sustainability indicators: local perspectives of urban sustainability. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(5), 695-719. doi:10.1080/09640568.2012.698984
- Vanelslander, T., Deketele, L., & Hove, D. V. (2013). Commonly used e-commerce supply chains for fast moving consumer goods: comparison and suggestions for improvement. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 16(3), 243-256. doi:10.1080/13675567.2013.813444

- Venkateswaran, S., Nahmens, I., & Ikuma, L. (2013). Improving healthcare warehouse operations through 5S. *IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering*, 3(4), 240-253. doi:10.1080/19488300.2013.857371
- Vermeulen, D. (2009). Lean learnings. *Auckland today*, p. 9. Obtido em 19 de Março de 2015, de [http://kim.kaizen.com/kimglobal/userfiles/Image/gl/article\\_leanmanagementauckland.pdf](http://kim.kaizen.com/kimglobal/userfiles/Image/gl/article_leanmanagementauckland.pdf)
- Vitasek, K. (2007). *Put-away best practices*. Obtido em 15 de Março de 2015, de multichannelmerchant: [http://multichannelmerchant.com/opsandfulfillment\\_warehouse/put-away-best-practices-28032007/](http://multichannelmerchant.com/opsandfulfillment_warehouse/put-away-best-practices-28032007/)
- Wänström, C. F. (2013). Factors impacting manual picking on assembly lines: an experiment in the automotive industry. *International Journal of Production Research*, 51(6), 1789-1798. doi:10.1080/00207543.2014.946569
- Watson, M. G. (2015). Supporting Sustainable Home Improvement in the Private Rental Sector: The View of Investors. *Urban Policy and Research*, 33(1), 1-16. doi:10.1080/08111146.2014.967394
- WBCSD. (2015). *Origins of the wbcasd*. Obtido em 18 de Fevereiro de 2015, de wbcasd events: <https://www.wbcasdevents.org/Montreux2015/origins-of-the-wbcasd/>
- Weng, C.-J. T.-L. (2010). Vehicle scheduling problem at a cross-docking terminal. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 20(6), 636-650. doi:10.1080/10170660309509266
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking - banish wast and create welth in your corporation*. UK: Simon & Schuster UK Ltd.
- Żuchowski, W. (2014). Sustainable warehouse – definition and expected outcomes. *International Forum on Agri-Food Logistics II Domestic Scientific Conference AGROLOGISTYKA*, (pp. 218-219). Poland. Obtido em 14 de Março de 2015

## Anexos

### Anexo I – Amostra do número de unidades por caixa

Para se chegar aos pressuposto do subcapítulo 4.3 feito feita uma análise as caixas produzidas em preparação normal e do APS, de modo a se retirar uma média parcial

**Tabela A.0.1 - Número de unidades caixa de preparação normal**

Observação	Nº de Uni- dades	Observação	Nº de Uni- dades	Observação	Nº de Uni- dades
1	3	38	5	75	7
2	3	39	10	76	3
3	5	40	5	77	7
4	1	41	5	78	2
5	1	42	24	79	8
6	30	43	9	80	9
7	1	44	4	81	9
8	5	45	2	82	7
9	24	46	5	83	4
10	2	47	14	84	2
11	6	48	22	85	1
12	18	49	5	86	14
13	5	50	20	87	24
14	5	51	11	88	41
15	6	52	3	89	6
16	1	53	11	90	2
17	1	54	10	91	4
18	1	55	20	92	3
19	31	56	3	93	5
20	10	57	12	94	5
21	2	58	7	95	17
22	6	59	7	96	6
23	5	60	1	97	6
24	10	61	3	98	7
25	2	62	8	99	5
26	3	63	12	100	2
27	2	64	7	101	15
28	5	65	7	102	25
29	4	66	1	103	4
30	16	67	3	104	8
31	2	68	8	105	4
32	2	69	12	106	6
33	8	70	7	107	17
34	7	71	15	108	6
35	10	72	3	109	6
36	14	73	2	110	4
37	4	74	12	111	9

**Tabela A.0.2 - Número de unidades em caixas de preparação em APS**

Observação	Nº de Unidades
1	30
2	19
3	21
4	26
5	28
6	19
7	30
8	42
9	18
10	26
11	28
12	27
13	24
14	28
15	25
16	25
17	24
18	26
19	24
20	20

## Anexo II – *Template* da folha de registos

Cada folha esta caracterizada ao turno e a zona de produção Pisos do *Mezzanine* ou *Racks*, depois de feitos os registo os dados eram introduzidos manualmente no computador.

### **Reaproveitamento de caixas de cartão Mezzanine T1**

**Data:**    /    /2015

Quantidade de caixas reutilizadas no Piso 0

Colaborador	Número de etiquetas início de turno	Número de etiquetas fim de turno





## Anexo III – Recolha de dados de caixas de fornecedor

Agregação dos dados recolhidos durante as 7 semanas de análise do consumo de caixas de fornecedor.

**Tabela 0.3 - Dados da reutilização de caixas de fornecedor**

Semana 41 (06 a 10 Outubro)						
	Nº caixas Reutilizadas	Total em €	%	Nº caixas reutilizadas		Total em €
Racks	2298	1493,7	64%	Total T1	2168	1409,2
P0	360	234	10%	Total T2	1428	928,2
P1	99	64,35	3%	<b>Total</b>	<b>3596</b>	<b>2337,4</b>
P2	40	26	1%			
P3	799	519,35	22%	1 semana		1 ano
APS	0	0	0%	Poupança	2.337 €	121.545 €
<b>Total</b>	<b>3596</b>	<b>2337,4</b>	<b>1</b>			
Semana 42 (13 a 17 Outubro)						
	Nº caixas Reutilizadas	Total em €	%	Nº caixas reutilizadas		Total em €
Racks	2386	1550,9	52%	Total T1	2132	1385,8
P0	1023	664,95	22%	Total T2	2443	1587,95
P1	37	24,05	1%	<b>Total</b>	<b>4575</b>	<b>2973,75</b>
P2	172	111,8	4%			
P3	957	622,05	21%	1 semana		1 ano
APS	0	0	0%	Poupança	2.974 €	154.635 €
<b>Total</b>	<b>4575</b>	<b>2973,75</b>	<b>100%</b>			
Semana 43 (20 a 24 Outubro)						
	Nº caixas Reutilizadas	Total em €	%	Nº caixas reutilizadas		Total em €
Racks	1318	856,7	39%	Total T1	2629	1708,85
P0	662	430,3	20%	Total T2	736	478,4
P1	23	14,95	1%	<b>Total</b>	<b>3365</b>	<b>2187,25</b>
P2	303	196,95	9%			
P3	1059	688,35	31%	1 mês		1 ano
APS	0	0	0%	Poupança	2.187 €	113.737 €
<b>Total</b>	<b>3365</b>	<b>2187,25</b>	<b>100%</b>			
Semana 44 (27 a 31 Outubro)						
	Nº caixas Reutilizadas	Total em €	%	Nº caixas reutilizadas		Total em €
Racks	2764	1796,6	60%	Total T1	2411	1567,15
P0	61	39,65	1%	Total T2	2158	1402,7
P1	76	49,4	2%	<b>Total</b>	<b>4569</b>	<b>2969,85</b>
P2	138	89,7	3%			
P3	1530	994,5	33%	1 mês		1 ano
APS	0	0	0%	Poupança	2.970 €	154.432 €
<b>Total</b>	<b>4569</b>	<b>2969,85</b>	<b>100%</b>			

Semana 45 (03 a 07 Novembro)							
	Nº caixas Reutilizadas	Total em €	%		Nº caixas reutilizadas	Total em €	
Racks	1919	1247,35	44%		Total T1	2393	1555,45
P0	387	251,55	9%		Total T2	1948	1266,2
P1	124	80,6	3%		<b>Total</b>	<b>4341</b>	<b>2821,65</b>
P2	318	206,7	7%				
P3	1593	1035,45	37%			1 mês	1 ano
APS	0	0	0%		Poupança	2.821 €	146.692 €
<b>Total</b>	<b>4341</b>	<b>2821,65</b>	<b>100%</b>				
Semana 46 (10 a 14 Novembro)							
	Nº caixas Reutilizadas	Total em €	%		Nº caixas reutilizadas	Total em €	
Racks	605	393,25	25%		Total T1	1094	711,1
P0	283	183,95	12%		Total T2	1314	854,1
P1	66	42,9	3%		<b>Total</b>	<b>2408</b>	<b>1565,2</b>
P2	297	193,05	12%				
P3	1157	752,05	48%			1 mês	1 ano
APS	0	0	0%		Poupança	1.565 €	81.380 €
<b>Total</b>	<b>2408</b>	<b>1565,2</b>	<b>100%</b>				
Semana 47 (17 a 21 Novembro)							
	Nº caixas Reutilizadas	Total em €	%		Nº caixas reutilizadas	Total em €	
Racks	766	497,9	30%		Total T1	1301	845,65
P0	334	217,1	13%		Total T2	1268	824,2
P1	412	267,8	16%		<b>Total</b>	<b>2569</b>	<b>1669,85</b>
P2	109	70,85	4%				
P3	948	616,2	37%			1 mês	1 ano
APS	0	0	0%		Poupança	1.670 €	86.832 €
<b>Total</b>	<b>2569</b>	<b>1669,85</b>	<b>100%</b>				

## Anexo IV – Taxas de reutilização

Com base nos registos de produção diária, é feito o cálculo das taxas de reutilização.

**Tabela A.0.4 - Registo de produção diário e taxas de reutilização**

Semana 41						
		Total	APS	Normal	nº caixas reutilizadas	
06-10-2014	Segunda	68.074	57.965	10.109	(unidades)	Taxa de reutilização picking normal
07-10-2014	Terça	65.547	57.254	8.293		
08-10-2014	Quarta	68.821	60.417	8.404		
09-10-2014	Quinta	63.959	53.085	10.874		
10-10-2014	Sexta	47.131	38.799	8.332		
	<b>Total</b>	<b>313.532</b>	<b>267.520</b>	<b>46.012</b>		<b>Taxa de reutilização</b>
	<b>Nº Caixas</b>	<b>16.041</b>	<b>10.289</b>	<b>5.752</b>		<b>22,4%</b>
Semana 42						
		Total	APS	Normal	nº caixas reutilizadas	
13-10-2014	Segunda	87.667	77.310	10.357	(unidades)	Taxa de reutilização picking normal
14-10-2014	Terça	82.175	73.074	9.101		
15-10-2014	Quarta	56.854	49.486	7.368		
16-10-2014	Quinta	66.587	57.323	9.264		
17-10-2014	Sexta	52.853	44.974	7.879		
	<b>Total</b>	<b>346.136</b>	<b>302.167</b>	<b>43.969</b>		<b>Taxa de reutilização</b>
	<b>Nº Caixas</b>	<b>17.118</b>	<b>11.622</b>	<b>5.496</b>		<b>26,7%</b>
Semana 43						
		Total	APS	Normal	nº caixas reutilizadas	
20-10-2014	Segunda	86.427	72.358	14.069	(unidades)	3365
21-10-2014	Terça		68.793			

		76.495		7.702		
22-10-2014	Quarta	63.083	56.941	6.142	Taxa de reutilização picking normal	58%
23-10-2014	Quinta	53.444	44.556	8.888		
24-10-2014	Sexta	43.334	33.778	9.556	Taxa de reutilização	20,5%
	<b>Total</b>	<b>322.783</b>	<b>276.426</b>	<b>46.357</b>		
	Nº Caixas	16.426	10.632	5.795		
Semana 44						

		Total	APS	Normal	nº caixas reutilizadas	4569
27-10-2014	Segunda	89.067	75.925	13.142		
28-10-2014	Terça	76.220	65.444	10.776		
29-10-2014	Quarta	42.379	34.928	7.451	Taxa de reutilização picking normal	81%
30-10-2014	Quinta	41.871	30.816	11.055		
31-10-2014	Sexta	16.840	14.319	2.521		
	<b>Total</b>	<b>266.377</b>	<b>221.432</b>	<b>44.945</b>	Taxa de reutilização	32,3%
	Nº Caixas	14.135	8.517	5.618		
Semana 45						

		Total	APS	Normal	nº caixas reutilizadas	4341
03-11-2014	Segunda	70.576	45.544	25.032		
04-11-2014	Terça	71.451	61.887	9.564		
05-11-2014	Quarta	66.189	56.294	9.895	Taxa de reutilização picking normal	63%
06-11-2014	Quinta	48.290	41.925	6.365		
07-11-2014	Sexta	30.342	26.156	4.186		
	<b>Total</b>	<b>286.848</b>	<b>231.806</b>	<b>55.042</b>	Taxa de reutilização	27,5%
	Nº Caixas	15.796	8.916	6.880		

## Semana 46

		Total	APS	Normal		nº caixas reutilizadas	2408
10-11-2014	Segunda	74.803	66.562	8.241			
11-11-2014	Terça	85.428	77.506	7.922			
12-11-2014	Quarta	50.793	45.274	5.519	(unidades)	Taxa de reutilização picking normal	61%
13-11-2014	Quinta	57.696	49.618	8.078			
14-11-2014	Sexta	27.650	25.631	2.019			
	<u>Total</u>	<u>296.370</u>	<u>264.591</u>	<u>31.779</u>			
	Nº Caixas	15.999	12.027	3.972			

## Semana 47

		Total	APS	Normal		Nº caixas reutilizadas	2569
17-11-2014	Segunda	92.260	84.165	8.095			
18-11-2014	Terça	80.404	71.686	8.718			
19-11-2014	Quarta	54.344	47.776	6.568	(unidades)	Taxa de reutilização picking normal	65%
20-11-2014	Quinta	93.181	87.568	5.613			
21-11-2014	Sexta	34.818	32.150	2.668			
	<u>Total</u>	<u>355.007</u>	<u>323.345</u>	<u>31.662</u>			
	Nº Caixas	16.394	12.436	3.958			



## Anexo V – Dados de análise para inclusão de um Monta-cargas

Registo de tempos observados de descida mais subida de paletes com o retrátil para cada um dos 3 pisos.

**Tabela A.0.5 - Amostra do tempo observados com o retrátil**

Duração de subida+ descida (segundos)				
	Observação	Piso 1	Piso 2	Piso 3
	1	43,84	56,57	73,26
	2	39,73	57,46	78,73
	3	44,31	65,11	73,61
	4	40,59	87,6	77,84
	5	41,25	70,13	87,35
	6	49,32	53,2	78,25
	7	43,28	71,26	93,74
	8	44,89	73,68	86,99
	9	38,75	71,88	78,43
	10	43,97	85,25	60,07
	<b>Média Sub/Des</b>	<b>42,99</b>	<b>69,21</b>	<b>78,83</b>
	Máx.	49,32	87,6	93,74
	Min.	38,75	53,2	60,07

**Tabela A.0.6 - Tempos de um monta-cargas**

Tempos do monta-cargas			
	h/metros	Subida	Sub + Des
<b>Piso 1</b>	2,8	14	28
<b>Piso 2</b>	5,6	28	56
<b>Piso 3</b>	8,4	42	84